



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類6 C12N 15/12, C07K 14/47, 16/18, A61K 49/00, 39/395, 45/00, 31/70, G01N 33/50, 33/15</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/14226</p> <p>(43) 国際公開日 2000年3月16日(16.03.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/04765</p> <p>(22) 国際出願日 1999年9月2日(02.09.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/250108 1998年9月3日(03.09.98)</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 武田薬品工業株式会社 (TAKEDA CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.)(JP/JP) 〒541-0045 大阪府大阪市中央区道修町四丁目1番1号 Osaka, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 伊藤康明(ITO, Yasuaki)(JP/JP) 〒300-0832 茨城県土浦市桜ヶ丘町36番地の16 Ibaraki, (JP) 大儀和宏(OGI, Kazuhiro)(JP/JP) 〒305-0045 茨城県つくば市梅園2丁目16番地1-206号 Ibaraki, (JP) 田中秀幸(TANAKA, Hideyuki)(JP/JP) 〒305-0821 茨城県つくば市春日1丁目7番9-1302号 Ibaraki, (JP) 北田千恵子(KITADA, Chieko)(JP/JP) 〒590-0073 大阪府堺市南向陽町1丁目2番8号 Osaka, (JP)</p>	<p>(74) 代理人 弁理士 朝日奈忠夫, 外(ASAHI, Tadao et al.) 〒532-0024 大阪府大阪市淀川区十三本町2丁目17番85号 武田薬品工業株式会社 大阪工場内 Osaka, (JP)</p> <p>(81) 指定国 AE, AL, AM, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CN, CR, CU, CZ, DM, EE, GD, GE, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LT, LV, MD, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, RU, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, US, UZ, VN, YU, ZA, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書 請求の範囲の補正の期限前の公開 ; 補正書受領の際には再公開される。</p>	
<p>(54)Title: NOVEL PROTEIN AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME</p> <p>(54)発明の名称 新規タンパク質およびその製造法</p> <p>(57) Abstract A novel secretory protein; its peptide fragments or salts thereof; a DNA encoding this protein; a recombinant vector containing this DNA; a transformant; drugs containing the above protein or DNA; an antibody against the protein; a method for screening a compound promoting or inhibiting the activity of the protein or its salt; a screening kit therefor; compounds obtained by the screening; drugs containing these compounds, etc. The above protein or the DNA encoding the same can be used as remedies/preventives for various diseases such as immunologic diseases, pulmonary function disorder, hepatic function disorder, infectious diseases and gastrointestinal function disorder. The above antibody is usable in, for example, quantitating the above protein in a liquid specimen. The above protein is useful as a reagent for screening a compound promoting or inhibiting the activity of the protein.</p>		

(57)要約

本発明は、分泌性新規タンパク質、その部分ペプチドまたはそれらの塩、該タンパク質をコードするDNA、該DNAを含有する組換えベクター、形質転換体、該タンパク質の製造法、該タンパク質もしくはDNA含有してなる医薬、該タンパク質に対する抗体、該タンパク質の活性を促進または阻害する化合物またはその塩のスクリーニング方法／スクリーニング用キット、該スクリーニングによって得られる化合物、該化合物を含有してなる医薬などに関する。

本発明のタンパク質またはそれをコードするDNAは、例えば、免疫疾患、肺機能障害、肝臓機能障害、感染症または胃腸障害などの種々の疾病の治療・予防剤として使用することができる。また、本発明の抗体は、被検液中の本発明のタンパク質の定量などに使用することができる。さらに、本発明のタンパク質は、本発明のタンパク質の活性を促進または阻害する化合物をスクリーニングするための試薬として有用である。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BF	ブルキナ・ファソ	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BG	ブルガリア	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャド
BJ	ベナン	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BR	ブラジル	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
CA	カナダ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM	トルクメニスタン
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー		共和国	TR	トルコ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CH	スイス	IE	アイルランド	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CM	カメルーン	IN	インド	MW	マラウイ	US	米国
CN	中国	IS	アイスランド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CU	キューバ	JP	日本	NI	ニカラグア	YU	ユーゴスラビア
CY	キプロス	KE	ケニア	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CZ	チェコ	KG	キルギスタン	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PL	ポーランド		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

明細書

新規タンパク質およびその製造法

5 技術分野

本発明は新規な分泌性タンパク質に関する。

背景技術

- 生体は、細胞間または組織間で、互いに情報伝達をすることにより、発生、
- 10 分化、増殖、恒常性の維持などの統合の取れた調節を行っている。多くの場合、タンパク性因子がそれらの仲立ちをしている。例えば、免疫系、造血系に關与する分泌性因子（液性因子）が数多く見いだされていて、それらはサイトカインと呼ばれている。リンホカイン、モノカイン、インターフェロン、コロニー刺激因子、腫瘍壊死因子などがこれらに含まれる。
- 15 これらについて、疾病との関係や医薬としての利用方法が盛んに研究されている。また、内分泌組織から生産されるペプチドホルモンや増殖因子などの液性因子も、恒常性の維持や成長に大変重要な役割を果たしている。これらについても医薬としての利用方法が盛んに追求されている。これらの生体にとって重要なタンパク性因子は、これまで生物活性を指標にして発見されてきた。また、既知の
- 20 生理活性タンパク質に対するホモロジーを指標にして、発見の追加がなされてきている。複雑な生物、とりわけ、哺乳動物が健康体であるために、これまで見つかっているもの以外にも生理活性を有する多くの未知のタンパク性因子が存在していると考えられている。近年、cDNAライブラリーの大規模シーケンシングなどにより、膨大な数の新規な遺伝子が見つかってきつつあるが、配列情報が断片的で不正確なため、これらの中から全く新しい有用遺伝子産物を選び出すこと
- 25 は容易ではない。コンピュータを使った情報処理技術の助けを借り、DNAの配列情報から見出されてきた新規な遺伝子産物を、生物学、医学、獣医学などに役立てようとする試みが行われつつある（トレンズ イン バイオテクノロジー (Trends in Biotechnbology)、14巻、294-298頁、1996年）。しか

しながら、本当に有用遺伝子産物を発見するためには、情報処理技術だけでは分からず、より詳細な解析と実験が必要であった。

発明の開示

本発明は、生物学、医学、獣医学などに利用可能な新規タンパク質、その部分ペプチド、またはそれらの塩、組換えベクター、形質転換体、該タンパク質の製造法、該タンパク、部分ペプチドを含有する医薬、および該タンパク質などに対する抗体を提供することを目的とする。

本発明者らは、上記の課題を解決するために鋭意研究を重ねた結果、肺、気管、胃、などで多く発現している新規な塩基配列を有するcDNAを発見することに成功し、それにコードされる蛋白質が実際に細胞外に分泌される液性因子であることを見出した。本発明者らは、これらの知見に基づいて、さらに検討を重ねた結果、本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明は、

(1) 配列番号：1、配列番号：2もしくは配列番号：3で表わされるアミノ酸配列と同一または実質的に同一のアミノ酸配列を含有することを特徴とするタンパク質またはその塩、

(2) 上記(1)記載のタンパク質の部分ペプチドまたはその塩、

(3) 上記(1)記載のタンパク質または上記(2)記載の部分ペプチドをコードするDNAを含有する組換えベクターで形質転換された形質転換体を培養し、該タンパク質または該部分ペプチドを生成せしめることを特徴とする、上記(1)記載のタンパク質もしくは上記(2)記載の部分ペプチドまたはその塩の製造法、

(4) 上記(1)記載のタンパク質もしくは上記(2)記載の部分ペプチドまたはその塩に対する抗体、

(5) 上記(1)記載のタンパク質もしくは上記(2)記載の部分ペプチドまたはその塩を用いることを特徴とする、上記(1)記載のタンパク質もしくは上記

(2)記載の部分ペプチドまたはその塩の活性を促進または阻害する化合物またはその塩のスクリーニング方法、

(6) 上記(1)記載のタンパク質もしくは上記(2)記載の部分ペプチドまたはその塩を含有してなる、上記(1)記載のタンパク質もしくは上記(2)記載

の部分ペプチドまたはその塩の活性を促進または阻害する化合物またはその塩のスクリーニング用キット、

(7) 上記(5)記載のスクリーニング方法または上記(6)記載のスクリーニング用キットを用いて得られうる、上記(1)記載のタンパク質もしくは上記(2)記載の部分ペプチドまたはその塩の活性を促進または阻害する化合物またはその塩、

(8) 上記(5)記載のスクリーニング方法または上記(6)記載のスクリーニング用キットを用いて得られうる、上記(1)記載のタンパク質もしくは上記(2)記載の部分ペプチドまたはその塩の活性を促進または阻害する化合物またはその塩を含有してなる医薬、

(9) 上記(4)記載の抗体を含有してなる診断剤、

(10) 上記(4)記載の抗体を含有してなる医薬などを提供する。

さらには、本発明は、

(11) 配列番号：1、配列番号：2または配列番号：3で表わされるアミノ酸配列と実質的に同一のアミノ酸配列が、配列番号：1、配列番号：2または配列番号：3で表わされるアミノ酸配列と約50%以上（好ましくは約60%以上、さらに好ましくは約70%以上、より好ましくは約80%以上、特に好ましくは約90%以上、最も好ましくは約95%以上）の相同性を有するアミノ酸配列である上記(1)記載のタンパク質、

(12) 配列番号：1、配列番号：2または配列番号：3で表わされるアミノ酸配列と実質的に同一のアミノ酸配列が、①配列番号：1、配列番号：2または配列番号：3で表わされるアミノ酸配列中の1または2個以上（好ましくは、1～30個程度）のアミノ酸が欠失したアミノ酸配列、②配列番号：1、配列番号：2または配列番号：3で表わされるアミノ酸配列に1または2個以上（好ましくは、1～30個程度）のアミノ酸が付加したアミノ酸配列、③配列番号：1、配列番号：2または配列番号：3で表わされるアミノ酸配列中の1または2個以上（好ましくは、1～30個程度）のアミノ酸が他のアミノ酸で置換されたアミノ酸配列、または④それらを組み合わせたアミノ酸配列である上記(1)記載のタンパク質、

(13) 配列番号：1、配列番号：2または配列番号：3で表わされるアミノ酸配列の第23番目～第119番目のアミノ酸配列を有するアミノ酸配列を含有する上記(2)記載のペプチド、

(14) 上記(1)記載のタンパク質または上記(2)記載の部分ペプチドをコードするDNAを含有する組換えベクター、

(15) 上記(14)記載の組換えベクターで形質転換させた形質転換体、

(16) 免疫疾患、肺機能障害などの呼吸器疾患、脾臓機能障害、感染症または胃腸障害などの消化器疾患の治療・予防剤である上記(10)記載の医薬、などを提供する。

- 10 さらに本発明は、分子量マーカー、組織マーカー、染色体マッピング、遺伝病の同定、プライマー、プローブの設計などの基礎研究に利用できるのみならず、がん転移阻害、がん転移の検出、細胞の分化増殖の調節、サイトカインの誘導、血管新生調節、造血調節、血液凝固調節、感染症、代謝調節、創傷火傷治癒、抗炎症、遺伝子治療などの分野で、治療または予防目的で、利用できる可能性がある。
- 15 さらに、気管・気管支関連疾患（例、気管支炎、インフルエンザ感染症、気管支喘息、上気道炎、気管支拡張症など）、肺関連疾患（肺がん、結核、肺炎、肺気腫、肺梗塞、肺鬱血、呼吸不全、嚢胞性肺繊維症、肺サルコイドーシス、肺水腫、肺性高血圧、塵肺など）、胃関連疾患（例、ヘリコバクター・ピロリ感染症、消化性潰瘍、胃がん、胃アトニー、胃炎、マロリーワイズ症候群、胃拡張、
- 20 胃液分泌異常、メネトリエ病（巨大肥厚性胃炎）、胃テタニー、トルソー病（胃性めまい）、胃腸神経症など）、糖尿病、消化不良、腸内細菌叢の維持、などの疾病に対する治療または予防目的で利用できる可能性がある。

図面の簡単な説明

- 25 図1は実施例1で得られた本発明のタンパク質をコードするDNAの塩基配列および該塩基配列から推定されるアミノ酸配列を示す。

図2は実施例3で得られたラットTGC-440の塩基配列および該塩基配列から推定されるアミノ酸配列を示す。

図3は実施例4で得られたマウスTGC-440の塩基配列および該塩基配列

から推定されるアミノ酸配列を示す。

図4は参考例で得られた動物細胞発現ベクターpCAN618の制限酵素地図を示す。

図5は実施例7で行われたウエスタンブロットの結果を示す。

- 5 Control: pCAN618をトランスフェクトしたCOS7細胞の培養上清(0.25mM pABSFおよび0.05% CHAPSを含むOpti-MEM培地を用いた。)

 レーン1: pCAN618/huTGC440をトランスフェクトし、Opti-MEM培地を用いた場合の培養上清。

- レーン2: pCAN618/huTGC440をトランスフェクトし、0.25mM pABSFを含む
10 Opti-MEM培地を用いた場合の培養上清。

 レーン3: pCAN618/huTGC440をトランスフェクトし、0.05% CHAPSを含むOpti-MEM培地を用いた場合の培養上清。

 レーン4: pCAN618/huTGC440をトランスフェクトし、0.25mM pABSFおよび0.05% CHAPSを含むOpti-MEM培地を用いた場合の培養上清。

- 15 図6は実施例8で行われたウエスタンブロットの結果を示す。

 COS7: pDRL440HをトランスフェクトしたCOS7細胞の培養上清(0.25mM pABSFおよび0.05% CHAPSを含むOpti-MEM培地を用いた。)

 Marker: 分子量マーカー

 #5: #5クローン

- 20 #9: #9クローン

 #10: #10クローン

 CHO(dhfr⁻): 何もトランスフェクトしていないCHO(dhfr⁻)細胞の培養上清(0.25mM pABSFおよび0.05% CHAPSを含む α MEM培地を用いた。)

- レーン1: pDRL440Hをトランスフェクトし、 α MEM培地を用いた場合の培養上
25 清。

 レーン2: pDRL440Hをトランスフェクトし、0.25mM pABSFを含む α MEM培地を用いた場合の培養上清。

 レーン3: pDRL440Hをトランスフェクトし、0.05% CHAPSを含む α MEM培地を用いた場合の培養上清。

レーン4：pDRL440Hをトランスフェクトし、0.25mM pABSFおよび0.05% CHAPSを含む α MEM培地を用いた場合の培養上清。

図7は実施例8で行われたウエスタンブロットの結果を示す。

COS7：pDRL440RをトランスフェクトしたCOS7細胞の培養上清（0.25mM pABSF
5 および0.05% CHAPSを含むOpti-MEM培地を用いた。）。

Marker：分子量マーカー

#4：#4クローン

#9：#9クローン

CHO(dhfr⁻)：何もトランスフェクトしていないCHO(dhfr⁻)細胞の培養上清
10 （0.25mM pABSFおよび0.05% CHAPSを含む α MEM培地を用いた。）。

レーン1：pDRL440Rをトランスフェクトし、 α MEM培地を用いた場合の培養上清。

レーン2：pDRL440Rをトランスフェクトし、0.25mM pABSFを含む α MEM培地を用いた場合の培養上清。

15 レーン3：pDRL440Rをトランスフェクトし、0.05% CHAPSを含む α MEM培地を用いた場合の培養上清。

レーン4：pDRL440Rをトランスフェクトし、0.25mM pABSFおよび0.05% CHAPSを含む α MEM培地を用いた場合の培養上清。

20 発明を実施するための最良の形態

本発明の配列番号：1、配列番号：2または配列番号：3で表わされるアミノ酸配列と同一もしくは実質的に同一のアミノ酸配列を有するタンパク質（以下、本発明のタンパク質と称する）は、ヒトや温血動物（例えば、モルモット、ラット、マウス、ニワトリ、ウサギ、ブタ、ヒツジ、ウシ、サルなど）の細胞（例
25 えば、肝細胞、脾細胞、神経細胞、グリア細胞、膵臓 β 細胞、骨髄細胞、メサングウム細胞、ランゲルハンス細胞、表皮細胞、上皮細胞、内皮細胞、繊維芽細胞、繊維細胞、筋細胞、脂肪細胞、免疫細胞（例、マクロファージ、T細胞、B細胞、ナチュラルキラー細胞、肥満細胞、好中球、好塩基球、好酸球、単球）、巨核球、滑膜細胞、軟骨細胞、骨細胞、骨芽細胞、破骨細胞、乳腺細胞、もしくは間質細

- 胞、またはこれら細胞の前駆細胞、幹細胞もしくはガン細胞など) もしくはそれらの細胞が存在するあらゆる組織、例えば、脳、脳の各部位(例、嗅球、扁桃核、大脳基底核、海馬、視床、視床下部、大脳皮質、延髄、小脳)、脊髄、下垂体、胃、膵臓、腎臓、肝臓、生殖腺、甲状腺、胆のう、骨髄、副腎、皮膚、筋肉、肺、消化管(例、大腸、小腸)、血管、心臓、胸腺、脾臓、唾液腺、末梢血、前立腺、
- 5 睪丸、卵巣、胎盤、子宮、骨、軟骨、関節、骨格筋などに由来するタンパク質であってもよく、組換えタンパク質であってもよく、合成タンパク質であってもよい。

- 配列番号：1、配列番号：2または配列番号：3で表わされるアミノ酸配列と
- 10 実質的に同一のアミノ酸配列としては、それぞれ配列番号：1、配列番号：2または配列番号：3で表わされるアミノ酸配列と約50%以上、好ましくは約60%以上、さらに好ましくは約70%以上、より好ましくは約80%以上、特に好ましくは約90%以上、最も好ましくは約95%以上の相同性を有するアミノ酸配列などが挙げられる。

- 15 また、本発明のタンパク質は、通常シグナルペプチドを有しているので、タンパク質を効率よく細胞外に分泌させることができる。

- 本発明の配列番号：1、配列番号：2または配列番号：3で表わされるアミノ酸配列と実質的に同一のアミノ酸配列を有するタンパク質としては、例えば、前記の配列番号：1、配列番号：2または配列番号：3で表わされるアミノ酸配列
- 20 と実質的に同一のアミノ酸配列を有し、配列番号：1、配列番号：2または配列番号：3で表わされるアミノ酸配列を有するタンパク質と実質的に同質の性質を有するタンパク質などが好ましい。

- 実質的に同質の性質としては、例えば、分泌され液性因子として作用することなどが挙げられる。実質的に同質とは、それらの性質が定性的に同質であることを示す。したがって、分泌作用や溶解度などの性質が同等(例、約0.1~10
- 25 0倍、好ましくは約0.5~10倍、より好ましくは0.5~2倍)であることが好ましいが、これらの性質の程度、タンパク質の分子量などの量的要素は異なってもよい。

また、本発明のタンパク質としては、例えば、①配列番号：1、配列番号：2

または配列番号：3で表わされるアミノ酸配列中の1または2個以上（好ましくは、1～30個程度、好ましくは1～10個程度、さらに好ましくは数（1～5）個）のアミノ酸が欠失したアミノ酸配列、②配列番号：1、配列番号：2または配列番号：3で表わされるアミノ酸配列に1または2個以上（好ましくは、1～30個程度、好ましくは1～10個程度、さらに好ましくは数（1～5）個）のアミノ酸が付加したアミノ酸配列、③配列番号：1、配列番号：2または配列番号：3で表わされるアミノ酸配列に1または2個以上（好ましくは、1～30個程度、好ましくは1～10個程度、さらに好ましくは数（1～5）個）のアミノ酸が挿入されたアミノ酸配列、④配列番号：1、配列番号：2または配列番号：3で表わされるアミノ酸配列中の1または2個以上（好ましくは、1～30個程度、好ましくは1～10個程度、さらに好ましくは数（1～5）個）のアミノ酸が他のアミノ酸で置換されたアミノ酸配列、または⑤それらを組み合わせたアミノ酸配列を含有するタンパク質などのいわゆるムテインも含まれる。

上記のようにアミノ酸配列が挿入、欠失または置換されている場合、その挿入、欠失または置換の位置としては、特に限定されないが、配列番号：1、配列番号：2および配列番号：3のそれぞれの配列番号で表わされるアミノ酸配列に共通するアミノ酸配列以外の位置などが挙げられる。

本明細書におけるタンパク質は、ペプチド標記の慣例に従って左端がN末端（アミノ末端）、右端がC末端（カルボキシル末端）である。配列番号：1で表わされるアミノ酸配列を含有するタンパク質をはじめとする、本発明のタンパク質は、C末端が通常カルボキシル基（ $-\text{COOH}$ ）またはカルボキシレート（ $-\text{COO}^-$ ）であるが、C末端がアミド（ $-\text{CONH}_2$ ）またはエステル（ $-\text{COOR}$ ）であってもよい。

ここでエステルにおけるRとしては、例えば、メチル、エチル、*n*-プロピル、イソプロピルもしくは*n*-ブチルなどの C_{1-6} アルキル基、例えば、シクロペンチル、シクロヘキシルなどの C_{3-8} シクロアルキル基、例えば、フェニル、 α -ナフチルなどの C_{6-12} アリール基、例えば、ベンジル、フェネチルなどのフェニル- C_{1-2} アルキル基もしくは α -ナフチルメチルなどの α -ナフチル- C_{1-2} アルキル基などの C_{7-14} アラルキル基のほか、経口用エステルとして汎用される

ピバロイルオキシメチル基などが用いられる。

本発明のタンパク質がC末端以外にカルボキシル基(またはカルボキシレート)を有している場合、カルボキシル基がアミド化またはエステル化されているものも本発明のタンパク質に含まれる。この場合のエステルとしては、例えば上記し

5 たC末端のエステルなどが用いられる。

さらに、本発明のタンパク質には、N末端のアミノ酸残基(例、メチオニン残基)のアミノ基が保護基(例えば、ホルミル基、アセチル基などのC₁₋₆アルカノイルなどのC₁₋₆アシル基など)で保護されているもの、生体内で切断されて生成するN末端のグルタミン残基がピログルタミン酸化したもの、分子内のアミノ酸の側鎖上の置換基(例えば-OH、-SH、アミノ基、イミダゾール基、インドール基、グアニジノ基など)が適当な保護基(例えば、ホルミル基、アセチル基などのC₁₋₆アルカノイル基などのC₁₋₆アシル基など)で保護されているもの、あるいは糖鎖が結合したいわゆる糖タンパク質などの複合タンパク質なども含まれる。

15 本発明のタンパク質の具体例としては、例えば、配列番号：1で表わされるアミノ酸配列を有するヒト由来のタンパク質、配列番号：2で表わされるアミノ酸配列を有するラット由来のタンパク質、配列番号：3で表わされるアミノ酸配列を有するマウス由来のタンパク質などが用いられる。

本発明のタンパク質の部分ペプチドとしては、前記した本発明のタンパク質の部分ペプチドであって、好ましくは、前記した本発明のタンパク質と同様の性質を有するものであればいずれのものでもよい。例えば、本発明のタンパク質の構成アミノ酸配列のうち少なくとも5個以上、好ましくは20個以上、さらに好ましくは30個以上、より好ましくは50個以上、最も好ましくは80個以上のアミノ酸配列を有するペプチドなどが用いられる。

25 これらペプチドの中でも、例えば、配列番号：1、配列番号：2または配列番号：3で表わされるアミノ酸配列の第23番目～第119番目のアミノ酸配列と同一もしくは実質的に同一のアミノ酸配列を有し、本発明のタンパク質と実質的に同質の性質を有するペプチドなどが好ましい。

ここで、「実質的に同質の性質」とは、前記と同意義を示す。

また、本発明の部分ペプチドは、そのアミノ酸配列中の1または2個以上（好ましくは、1～10個程度、さらに好ましくは数（1～5）個）のアミノ酸が欠失し、または、そのアミノ酸配列に1または2個以上（好ましくは、1～20個程度、より好ましくは1～10個程度、さらに好ましくは数（1～5）個）のアミノ酸が付加し、または、そのアミノ酸配列に1または2個以上（好ましくは、1～20個程度、より好ましくは1～10個程度、さらに好ましくは数（1～5）個）のアミノ酸が挿入され、または、そのアミノ酸配列中の1または2個以上（好ましくは、1～10個程度、より好ましくは数個、さらに好ましくは1～5個程度）のアミノ酸が他のアミノ酸で置換されていてもよい。

- 10 また、本発明の部分ペプチドはC末端が通常カルボキシル基（ $-\text{COOH}$ ）またはカルボキシレート（ $-\text{COO}^-$ ）であるが、C末端がアミド（ $-\text{CONH}_2$ ）またはエステル（ $-\text{COOR}$ ）であってもよい。

さらに、本発明の部分ペプチドには、N末端のアミノ酸残基（例、メチオニン残基）のアミノ基が保護基で保護されているもの、N端側が生体内で切断され生成したグルタミン残基がピログルタミン酸化したもの、分子内のアミノ酸の側鎖上の置換基が適当な保護基で保護されているもの、あるいは糖鎖が結合したいわゆる糖ペプチドなどの複合ペプチドなども含まれる。

本発明の部分ペプチドは抗体作成のための抗原として用いることができるので、必ずしも本発明のタンパク質が有する活性を有する必要はない。

- 20 本発明のタンパク質、部分ペプチドまたはそれらの塩としては、生理学的に許容される酸（例、無機酸、有機酸）や塩基（例、アルカリ金属塩）などとの塩が用いられ、とりわけ生理学的に許容される酸付加塩が好ましい。このような塩としては、例えば、無機酸（例えば、塩酸、リン酸、臭化水素酸、硫酸）との塩、あるいは有機酸（例えば、酢酸、ギ酸、プロピオン酸、フマル酸、マレイン酸、コハク酸、酒石酸、クエン酸、リンゴ酸、蔞酸、安息香酸、メタンスルホン酸、ベンゼンスルホン酸）との塩などが用いられる。

本発明のタンパク質、部分ペプチドまたはそれらの塩は、前述したヒトや温血動物の細胞または組織から自体公知のタンパク質の精製方法によって製造することもできるし、後述するタンパク質をコードするDNAを含有する形質転換体を

培養することによっても製造することができる。また、後述のペプチド合成法に準じて製造することもできる。

- ヒトや哺乳動物の組織または細胞から製造する場合、ヒトや哺乳動物の組織または細胞をホモジナイズした後、酸などで抽出を行ない、該抽出液を逆相クロマトグラフィー、イオン交換クロマトグラフィーなどのクロマトグラフィーを組み合わせることにより精製単離することができる。

- 本発明のタンパク質、部分ペプチドまたはそれらの塩、またはそれらのアミド体の合成には、通常市販のタンパク質合成用樹脂を用いることができる。そのような樹脂としては、例えば、クロロメチル樹脂、ヒドロキシメチル樹脂、ベンズヒドリルアミン樹脂、アミノメチル樹脂、4-ベンジルオキシベンジルアルコール樹脂、4-メチルベンズヒドリルアミン樹脂、PAM樹脂、4-ヒドロキシメチルメチルフェニルアセトアミドメチル樹脂、ポリアクリルアミド樹脂、4-(2',4'-ジメトキシフェニル-ヒドロキシメチル)フェノキシ樹脂、4-(2',4'-ジメトキシフェニル-Fmocアミノエチル)フェノキシ樹脂などを挙げることができる。
- このような樹脂を用い、 α -アミノ基と側鎖官能基を適当に保護したアミノ酸を、目的とするタンパク質の配列通りに、自体公知の各種縮合方法に従い、樹脂上で縮合させる。反応の最後に樹脂からタンパク質を切り出すと同時に各種保護基を除去し、さらに高希釈溶液中で分子内ジスルフィド結合形成反応を実施し、目的のタンパク質またはそれらのアミド体を取得する。

- 上記した保護アミノ酸の縮合に関しては、タンパク質合成に使用できる各種活性化試薬を用いることができるが、特に、カルボジイミド類がよい。カルボジイミド類としては、DCC、N,N'-ジイソプロピルカルボジイミド、N-エチル-N'-(3-ジメチルアミノプロリル)カルボジイミドなどが用いられる。これらによる活性化にはラセミ化抑制添加剤（例えば、HOBt、HOOBt）とともに保護アミノ酸を直接樹脂に添加するかまたは、対称酸無水物またはHOBtエステルあるいはHOOBtエステルとしてあらかじめ保護アミノ酸の活性化を行なった後に樹脂に添加することができる。

保護アミノ酸の活性化や樹脂との縮合に用いられる溶媒としては、タンパク質縮合反応に使用しうることが知られている溶媒から適宜選択されうる。例えば、

- N, N-ジメチルホルムアミド, N, N-ジメチルアセトアミド, N-メチルピロリドンなどの酸アミド類、塩化メチレン、クロロホルムなどのハロゲン化炭化水素類、トリフルオロエタノールなどのアルコール類、ジメチルスルホキシドなどのスルホキシド類、ピリジン、ジオキサン、テトラヒドロフランなどのエーテル類、アセトニトリル、プロピオニトリルなどのニトリル類、酢酸メチル、酢酸エチルなどのエステル類あるいはこれらの適宜の混合物などが用いられる。反応温度はタンパク質結合形成反応に使用され得ることが知られている範囲から適宜選択され、通常約-20℃～50℃の範囲から適宜選択される。活性化されたアミノ酸誘導体は通常1.5～4倍過剰で用いられる。ニンヒドリン反応を用いたテストの結果、縮合が不十分な場合には保護基の脱離を行なうことなく縮合反応を繰り返すことにより十分な縮合を行なうことができる。反応を繰り返しても十分な縮合が得られないときには、無水酢酸またはアセチルイミダゾールを用いて未反応アミノ酸をアセチル化することによって、後の反応に影響を与えないようにすることができる。
- 15 原料のアミノ基の保護基としては、例えば、Z、Boc、t-ペンチルオキシカルボニル、イソボルニルオキシカルボニル、4-メトキシベンジルオキシカルボニル、Cl-Z、Br-Z、アダマンチルオキシカルボニル、トリフルオロアセチル、フタロイル、ホルミル、2-ニトロフェニルスルフェニル、ジフェニルホスフィノチオイル、Fmocなどが用いられる。
- 20 カルボキシ基は、例えば、アルキルエステル化（例えば、メチル、エチル、プロピル、ブチル、t-ブチル、シクロペンチル、シクロヘキシル、シクロヘプチル、シクロオクチル、2-アダマンチルなどの直鎖状、分枝状もしくは環状アルキルエステル化）、アラルキルエステル化（例えば、ベンジルエステル、4-ニトロベンジルエステル、4-メトキシベンジルエステル、4-クロロベンジル
- 25 エステル、ベンズヒドリルエステル化）、フェナシルエステル化、ベンジルオキシカルボニルヒドラジド化、t-ブトキシカルボニルヒドラジド化、トリチルヒドラジド化などによって保護することができる。

セリンの水酸基は、例えば、エステル化またはエーテル化によって保護することができる。このエステル化に適する基としては、例えば、アセチル基などの低

級 (C_{1-6}) アルカノイル基、ベンゾイル基などのアロイル基、ベンジルオキシカルボニル基、エトキシカルボニル基などの炭酸から誘導される基などが用いられる。また、エーテル化に適する基としては、例えば、ベンジル基、テトラヒドロピラニル基、*t*-ブチル基などである。

- 5 チロシンのフェノール性水酸基の保護基としては、例えば、Bzl、 Cl_2 -Bzl、2-ニトロベンジル、Br-Z、*t*-ブチルなどが用いられる。

ヒスチジンのイミダゾールの保護基としては、例えば、Tos、4-メトキシ-2,3,6-トリメチルベンゼンスルホニル、DNP、ベンジルオキシメチル、Bum、Boc、Trt、Fmocなどが用いられる。

- 10 原料のカルボキシル基の活性化されたものとしては、例えば、対応する酸無水物、アジド、活性エステル[アルコール(例えば、ペンタクロロフェノール、2,4,5-トリクロロフェノール、2,4-ジニトロフェノール、シアノメチルアルコール、パラニトロフェノール、HONB、*N*-ヒドロキシスクシミド、*N*-ヒドロキシフタルイミド、HOBt)とのエステル]などが用いられる。原料のアミノ基の活性化されたものとしては、例えば、対応するリン酸アミドが用いられる。

- 保護基の除去(脱離)方法としては、例えば、Pd-黒あるいはPd-炭素などの触媒の存在下での水素気流中での接触還元や、また、無水フッ化水素、メタンスルホン酸、トリフルオロメタンスルホン酸、トリフルオロ酢酸あるいはこれらの混合液などによる酸処理や、ジイソプロピルエチルアミン、トリエチルアミン、
20 ピペリジン、ピペラジンなどによる塩基処理、また液体アンモニア中ナトリウムによる還元なども用いられる。上記酸処理による脱離反応は、一般に約-20℃～40℃の温度で行なわれるが、酸処理においては、例えば、アニソール、フェノール、チオアニソール、メタクレゾール、パラクレゾール、ジメチルスルフィド、1,4-ブタンジチオール、1,2-エタンジチオールなどのようなカチオン捕捉剤
25 の添加が有効である。また、ヒスチジンのイミダゾール保護基として用いられる2,4-ジニトロフェニル基はチオフェノール処理により除去され、トリプトファンのインドール保護基として用いられるホルミル基は上記の1,2-エタンジチオール、1,4-ブタンジチオールなどの存在下の酸処理による脱保護以外に、希水酸化ナトリウム溶液、希アンモニアなどによるアルカリ処理によっても除去される。

原料の反応に関与すべきでない官能基の保護ならびに保護基、およびその保護基の脱離、反応に関与する官能基の活性化などは公知の基または公知の手段から適宜選択しうる。

タンパク質のアミド体を得る別の方法としては、例えば、まず、カルボキシ末端アミノ酸の α -カルボキシル基をアミド化して保護した後、アミノ基側にペプチド（タンパク質）鎖を所望の鎖長まで延ばした後、該ペプチド鎖のN末端の α -アミノ基の保護基のみを除いたタンパク質とC末端のカルボキシル基の保護基のみを除去したタンパク質とを製造し、この両タンパク質を上記したような混合溶媒中で縮合させる。縮合反応の詳細については上記と同様である。縮合により得られた保護タンパク質を精製した後、上記方法によりすべての保護基を除去し、所望の粗タンパク質を得ることができる。この粗タンパク質は既知の各種精製手段を駆使して精製し、主要画分を凍結乾燥することで所望のタンパク質のアミド体を得ることができる。

タンパク質のエステル体を得るには、例えば、カルボキシ末端アミノ酸の α -カルボキシル基を所望のアルコール類と縮合しアミノ酸エステルとした後、タンパク質のアミド体と同様にして、所望のタンパク質のエステル体を得ることができる。

本発明の部分ペプチドまたはその塩は、自体公知のペプチドの合成法に従って、あるいは本発明のタンパク質を適当なペプチダーゼで切断することによって製造することができる。ペプチドの合成法としては、例えば、固相合成法、液相合成法のいずれによっても良い。すなわち、本発明の部分ペプチドを構成し得る部分ペプチドもしくはアミノ酸と残余部分とを縮合させ、生成物が保護基を有する場合は保護基を脱離することにより目的のペプチドを製造することができる。公知の縮合方法や保護基の脱離としては、例えば、以下の①～⑤に記載された方法が挙げられる。

①M. Bodanszky および M. A. Ondetti、ペプチド・シンセシス (Peptide Synthesis), Interscience Publishers, New York (1966年)

②SchroederおよびLuebke、ザ・ペプチド(The Peptide), Academic Press, New York (1965年)

③泉屋信夫他、ペプチド合成の基礎と実験、丸善(株) (1975年)

④矢島治明 および榊原俊平、生化学実験講座 1、タンパク質の化学IV、205、(1977年)

⑤矢島治明監修、続医薬品の開発、第14巻、ペプチド合成、広川書店

- 5 また、反応後は通常の精製法、例えば、溶媒抽出・蒸留・カラムクロマトグラフィー・液体クロマトグラフィー・再結晶などを組み合わせて本発明の部分ペプチドを精製単離することができる。上記方法で得られる部分ペプチドが遊離体である場合は、公知の方法あるいはそれに準じる方法によって適当な塩に変換することができるし、逆に塩で得られた場合は、公知の方法あるいはそれに準じる方法によって遊離体または他の塩に変換することができる。
- 10

本発明のタンパク質をコードするDNAとしては、前述した本発明のタンパク質をコードする塩基配列を含有するものであればいかなるものであってもよい。また、ゲノムDNA、前記した細胞・組織由来のcDNA、合成DNAのいずれでもよい。

- 15 ライブラリーに使用するベクターは、バクテリオファージ、プラスミド、コスミド、ファージミドなどいずれであってもよい。また、前記した細胞・組織よりtotal RNAまたはmRNA画分を調製したものを用いて直接Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction (以下、RT-PCR法と略称する)によって増幅することもできる。

- 20 本発明のタンパク質をコードするDNAとしては、例えば、①配列番号：4で表わされる塩基配列を含有するDNA、または配列番号：4で表わされる塩基配列とハイストリンジェントな条件下でハイブリダイズする塩基配列を有し、本発明のタンパク質と実質的に同質の性質(例、分泌作用など)を有するタンパク質をコードするDNA、②配列番号：5で表わされる塩基配列を含有するDNA、
- 25 または配列番号：5で表わされる塩基配列とハイストリンジェントな条件下でハイブリダイズする塩基配列を有し、本発明のタンパク質と実質的に同質の性質を有するタンパク質をコードするDNA、③配列番号：6で表わされる塩基配列を含有するDNA、または配列番号：6で表わされる塩基配列とハイストリンジェントな条件下でハイブリダイズする塩基配列を有し、本発明のタンパク質と実質的

に同質の性質を有するタンパク質をコードするDNAなどを有し、本発明のタンパク質と実質的に同質の性質を有するタンパク質をコードするDNAであれば何れのものでもよい。

- 5 配列番号：4～配列番号：6のいずれかの配列番号で表わされる塩基配列とハイストリンジェントな条件下でハイブリダイズできるDNAとしては、例えば、それぞれ配列番号：4～配列番号：6のいずれかの配列番号で表わされる塩基配列と約60%以上、好ましくは約70%以上、さらに好ましくは約80%以上の相同性を有する塩基配列を含有するDNAなどが用いられる。

- 10 ハイブリダイゼーションは、自体公知の方法あるいはそれに準じる方法、例えば、モレキュラー・クローニング (Molecular Cloning) 2nd (J. Sambrook et al., Cold Spring Harbor Lab. Press, 1989) に記載の方法などに従って行なうことができる。また、市販のライブラリーを使用する場合、添付の使用説明書に記載の方法に従って行なうことができる。より好ましくは、ハイストリンジェントな条件に従って行なうことができる。

- 15 ハイストリンジェントな条件とは、例えば、ナトリウム濃度が約19～40 mM、好ましくは約19～20 mMで、温度が約50～70℃、好ましくは約60～65℃の条件を示す。

- 20 より具体的には、配列番号：1で表わされるアミノ酸配列を有するタンパク質をコードするDNAとしては、配列番号：4で表わされる塩基配列を有するDNAなどが、配列番号：2で表わされるアミノ酸配列を有するタンパク質をコードするDNAとしては、配列番号：5で表わされる塩基配列を有するDNAなどが、配列番号：3で表わされるアミノ酸配列を有するタンパク質をコードするDNAとしては、配列番号：6で表わされる塩基配列を有するDNAなどが用いられる。

- 25 本発明の部分ペプチドをコードするDNAとしては、前述した本発明の部分ペプチドをコードする塩基配列を含有するものであればいかなるものであってもよい。また、ゲノムDNA、前記した細胞・組織由来のcDNA、合成DNAのいずれでもよい。

本発明の部分ペプチドをコードするDNAとしては、例えば、①配列番号：4で表わされる塩基配列を有するDNAの部分塩基配列を有するDNA、配列番

号：10で表わされる塩基配列を有するDNA、または配列番号：10で表わされる塩基配列とハイストリンジェントな条件下でハイブリダイズする塩基配列を有し、本発明のタンパク質と実質的に同質の性質を有するタンパク質をコードするDNAの部分塩基配列を有するDNA、②配列番号：5で表わされる塩基配列を有するDNAの部分塩基配列を有するDNA、配列番号：11で表わされる塩基配列を有するDNA、または配列番号：11で表わされる塩基配列とハイストリンジェントな条件下でハイブリダイズする塩基配列を有し、本発明の実質的に同質の性質を有するタンパク質をコードするDNAの部分塩基配列を有するDNA、③配列番号：6で表わされる塩基配列を有するDNAの部分塩基配列を有するDNA、配列番号：12で表わされる塩基配列を有するDNA、または配列番号：12で表わされる塩基配列とハイストリンジェントな条件下でハイブリダイズする塩基配列を有し、本発明のタンパク質と実質的に同質の性質を有するタンパク質をコードするDNAの部分塩基配列を有するDNAなどが用いられる。

配列番号：10～配列番号：12のいずれかの配列番号で表わされる塩基配列とハイブリダイズできるDNAは、前記と同意義を示す。

ハイブリダイゼーションの方法およびハイストリンジェントな条件は前記と同様のものが用いられる。

具体的には、配列番号：7で表わされるアミノ酸配列を有する部分ペプチドをコードするDNAとしては、配列番号：10で表わされる塩基配列を有するDNAなどが、配列番号：8で表わされるアミノ酸配列を有するタンパク質をコードするDNAとしては、配列番号：11で表わされる塩基配列を有するDNAなどが、配列番号：9で表わされるアミノ酸配列を有するタンパク質をコードするDNAとしては、配列番号：12で表わされる塩基配列を有するDNAなどが用いられる。

本発明のタンパク質または部分ペプチド（以下、これらタンパク質等をコードするDNAのクローニングおよび発現の説明においては、これらタンパク質等を単に本発明のタンパク質と略記する）を完全にコードするDNAのクローニングの手段としては、本発明のタンパク質の部分塩基配列を有する合成DNAプライマーを用いてPCR法によって増幅するか、または適当なベクターに組み込んだ

DNAを本発明のタンパク質の一部あるいは全領域をコードするDNA断片もしくは合成DNAを用いて標識したものとハイブリダイゼーションによって選別することができる。ハイブリダイゼーションの方法は、例えば、モレキュラー・クローニング (Molecular Cloning) 2nd (J. Sambrook et al., Cold Spring Harbor Lab. Press, 1989) に記載の方法などに従って行なうことができる。また、市販のライブラリーを使用する場合、添付の使用説明書に記載の方法に従って行なうことができる。

DNAの塩基配列の変換は、PCRや公知のキット、例えば、MutantTM-G (宝酒造 (株))、MutantTM-K (宝酒造 (株)) などを用いて、Gapped duplex法やKunkel法などの自体公知の方法あるいはそれらに準じる方法に従って行なうことができる。

クローン化されたタンパク質をコードするDNAは目的によりそのまま、または所望により制限酵素で消化したり、リンカーを付加したりして使用することができる。該DNAはその5'末端側に翻訳開始コドンとしてのATGを有し、また3'末端側には翻訳終止コドンとしてのTAA、TGAまたはTAGを有していてもよい。これらの翻訳開始コドンや翻訳終止コドンは、適当な合成DNAアダプターを用いて付加することもできる。

本発明のタンパク質の発現ベクターは、例えば、(イ) 本発明のタンパク質をコードするDNAから目的とするDNA断片を切り出し、(ロ) 該DNA断片を適当な発現ベクター中のプロモーターの下流に連結することにより製造することができる。

ベクターとしては、大腸菌由来のプラスミド (例、pBR322, pBR325, pUC12, pUC13)、枯草菌由来のプラスミド (例、pUB110, pTP5, pC194)、酵母由来プラスミド (例、pSH19, pSH15)、入ファージなどのバクテリオファージ、レトロウイルス、ワクシニアウイルス、バキュロウイルスなどの動物ウイルスなどの他、pA1-11, pXT1, pRc/CMV, pRc/RSV, pcDNA1/Neoなどが用いられる。

本発明で用いられるプロモーターとしては、遺伝子の発現に用いる宿主に対応して適切なプロモーターであればいかなるものでもよい。例えば、動物細胞を宿

主として用いる場合は、SR α プロモーター、SV40プロモーター、HIV・LTRプロモーター、CMVプロモーター、HSV-TKプロモーターなどが挙げられる。

これらのうち、CMV（サイトメガロウイルス）プロモーター、SR α プロモーターなどを用いるのが好ましい。宿主がエシェリヒア属菌である場合は、trpプロモーター、lacプロモーター、recAプロモーター、 λ PLプロモーター、lppプロモーター、T7プロモーターなどが、宿主がバチルス属菌である場合は、SPO1プロモーター、SPO2プロモーター、penPプロモーターなど、宿主が酵母である場合は、PHO5プロモーター、PGKプロモーター、GAPプロモーター、ADHプロモーターなどが好ましい。宿主が昆虫細胞である場合は、ポリヘドリンプロモーター、P10プロモーターなどが好ましい。

発現ベクターには、以上の他に、所望によりエンハンサー、スプライシングシグナル、ポリA付加シグナル、選択マーカー、SV40複製オリジン（以下、SV40oriと略称する場合がある）などを含有しているものを用いることができる。選択マーカーとしては、例えば、ジヒドロ葉酸還元酵素（以下、dhfrと略称する場合がある）遺伝子〔メソトレキセート（MTX）耐性〕、アンピシリン耐性遺伝子（以下、Amp^rと略称する場合がある）、ネオマイシン耐性遺伝子（以下、Neo^rと略称する場合がある、G418耐性）等が挙げられる。特に、dhfr遺伝子欠損チャイニーズハムスター細胞を用いてdhfr遺伝子を選択マーカーとして使用する場合、目的遺伝子をチミジンを含まない培地によっても選択できる。

また、必要に応じて、宿主に合ったシグナル配列を、本発明のタンパク質のN末端側に付加する。宿主がエシェリヒア属菌である場合は、PhoA・シグナル配列、OmpA・シグナル配列などが、宿主がバチルス属菌である場合は、 α -アミラーゼ・シグナル配列、サブチリシン・シグナル配列などが、宿主が酵母である場合は、MF α ・シグナル配列、SUC2・シグナル配列など、宿主が動物細胞である場合には、インシュリン・シグナル配列、 α -インターフェロン・シグナル配列、抗体分子・シグナル配列などがそれぞれ利用できる。

このようにして構築された本発明のタンパク質をコードするDNAを含有する

ベクターを用いて、形質転換体を製造することができる。

宿主としては、例えば、エシェリヒア属菌、バチルス属菌、酵母、昆虫細胞、昆虫、動物細胞などが用いられる。

エシェリヒア属菌の具体例としては、例えば、エシェリヒア・コリ (*Escherichia coli*) K 1 2・DH 1 [プロシーディングズ・オブ・ザ・ナショナル・アカデミー・オブ・サイエンシズ・オブ・ザ・ユーエスエー (Proc. Natl. Acad. Sci. U S A), 6 0 巻, 1 6 0 (1 9 6 8)], J M 1 0 3 [ヌクイレック・アシッツ・リサーチ, (Nucleic Acids Research), 9 巻, 3 0 9 (1 9 8 1)], J A 2 2 1 [ジャーナル・オブ・モレキュラー・バイオロジー (Journal of Molecular Biology)], 1 2 0 巻, 5 1 7 (1 9 7 8)], H B 1 0 1 [ジャーナル・オブ・モレキュラー・バイオロジー, 4 1 巻, 4 5 9 (1 9 6 9)], C 6 0 0 [ジェネティックス (Genetics), 3 9 巻, 4 4 0 (1 9 5 4)] などが用いられる。

バチルス属菌としては、例えば、バチルス・サブチルス (*Bacillus subtilis*) M I 1 1 4 [ジーン, 2 4 巻, 2 5 5 (1 9 8 3)], 2 0 7-2 1 [ジャーナル・オブ・バイオケミストリー (Journal of Biochemistry), 9 5 巻, 8 7 (1 9 8 4)] などが用いられる。

酵母としては、例えば、サッカロマイセス セレビシエ (*Saccharomyces cerevisiae*) A H 2 2, A H 2 2 R⁻, N A 8 7-1 1 A, D K D-5 D, 2 0 B-1 2、シゾサッカロマイセス ポンベ (*Schizosaccharomyces pombe*) N C Y C 1 9 1 3, N C Y C 2 0 3 6、ピキア パストリス (*Pichia pastoris*) K M 7 1 などが用いられる。

昆虫細胞としては、例えば、ウイルスが A c N P V の場合は、夜盗蛾の幼虫由来株化細胞 (*Spodoptera frugiperda* cell; S f 細胞)、*Trichoplusia ni* の中腸由来の M G 1 細胞、*Trichoplusia ni* の卵由来の High FiveTM細胞、*Mamestra brassicae* 由来の細胞または *Estigmena acrea* 由来の細胞などが用いられる。ウイルスが B m N P V の場合は、蚕由来株化細胞 (*Bombyx mori* N 細胞; B m N 細胞) などが用いられる。該 S f 細胞としては、例えば、S f 9 細胞 (ATCC CRL1711)、S f 2 1 細胞 (以上、Vaughn, J. L. ら、イン・ヴィボ (In Vivo), 13, 213-217, (1977)) などが用いられる。

昆虫としては、例えば、カイコの幼虫などが用いられる〔前田ら、ネイチャー (Nature), 315巻, 592(1985)〕。

- 動物細胞としては、例えば、サル細胞COS-7 (COS7), Vero, チャイ
ニーズハムスター細胞CHO (以下、CHO細胞と略記), dhfr 遺伝子欠損
5 チャイニーズハムスター細胞CHO (以下、CHO (dhfr⁻) 細胞と略記),
マウスL細胞, マウスAtT-20, マウスミエローマ細胞, ラットGH3, ヒ
トFL細胞などが用いられる。

- エシェリヒア属菌を形質転換するには、例えば、プロシーディングズ・オブ・ザ・
ナショナル・アカデミー・オブ・サイエンシイズ・オブ・ザ・ユーエスエー (Proc.
10 Natl. Acad. Sci. USA), 69巻, 2110(1972)やジーン (Gene), 1
7巻, 107(1982)などに記載の方法に従って行なうことができる。

バチルス属菌を形質転換するには、例えば、モレキュラー・アンド・ジェネラ
ル・ジェネティックス (Molecular & General Genetics), 168巻, 111(1
979)などに記載の方法に従って行なうことができる。

- 15 酵母を形質転換するには、例えば、メソッズ・イン・エンザイモロジー (Methods
in Enzymology), 194巻, 182-187(1991)、プロシーディングズ・
オブ・ザ・ナショナル・アカデミー・オブ・サイエンシイズ・オブ・ザ・ユーエ
スエー (Proc. Natl. Acad. Sci. USA), 75巻, 1929(1978) など
に記載の方法に従って行なうことができる。

- 20 昆虫細胞または昆虫を形質転換するには、例えば、バイオ／テクノロジー
(Bio/Technology), 6, 47-55(1988)などに記載の方法に従って行なうことがで
きる。

- 動物細胞を形質転換するには、例えば、細胞工学別冊8 新細胞工学実験プロ
トコール, 263-267(1995) (秀潤社発行)、ヴィロロジー (Virology),
25 52巻, 456(1973)に記載の方法に従って行なうことができる。

このようにして、タンパク質をコードするDNAを含有する発現ベクターで形
質転換された形質転換体を得ることができる。

宿主がエシェリヒア属菌、バチルス属菌である形質転換体を培養する際、培養
に使用される培地としては液体培地が適当であり、その中には該形質転換体の生

育に必要な炭素源、窒素源、無機物その他が含有せしめられる。炭素源としては、例えば、グルコース、デキストリン、可溶性澱粉、ショ糖など、窒素源としては、例えば、アンモニウム塩類、硝酸塩類、コーンスチープ・リカー、ペプトン、カゼイン、肉エキス、大豆粕、バレイショ抽出液などの無機または有機物質、無機物としては、例えば、塩化カルシウム、リン酸二水素ナトリウム、塩化マグネシウムなどが挙げられる。また、酵母、ビタミン類、生長促進因子などを添加してもよい。培地のpHは約5～8が望ましい。

エシェリヒア属菌を培養する際の培地としては、例えば、グルコース、カザミノ酸を含むM9培地〔ミラー (Miller), ジャーナル・オブ・エクスペリメンツ・イン・モレキュラー・ジェネティックス (Journal of Experiments in Molecular Genetics), 431-433, Cold Spring Harbor Laboratory, New York 1972〕が好ましい。ここに必要によりプロモーターを効率よく働かせるために、例えば、3β-インドリルアクリル酸のような薬剤を加えることができる。

宿主がエシェリヒア属菌の場合、培養は通常約15～43℃で約3～24時間行ない、必要により、通気や攪拌を加えることもできる。

宿主がバチルス属菌の場合、培養は通常約30～40℃で約6～24時間行ない、必要により通気や攪拌を加えることもできる。

宿主が酵母である形質転換体を培養する際、培地としては、例えば、バークホルダー (Burkholder) 最小培地〔Bostian, K. L. ら、プロシーディングズ・オブ・ザ・ナショナル・アカデミー・オブ・サイエンシズ・オブ・ザ・ユーエスエー (Proc. Natl. Acad. Sci. USA), 77巻, 4505 (1980)] や0.5% カザミノ酸を含有するSD培地〔Bitter, G. A. ら、プロシーディングズ・オブ・ザ・ナショナル・アカデミー・オブ・サイエンシズ・オブ・ザ・ユーエスエー (Proc. Natl. Acad. Sci. USA), 81巻, 5330 (1984)] が挙げられる。培地のpHは約5～8に調整するのが好ましい。培養は通常約20℃～35℃で約24～72時間行ない、必要に応じて通気や攪拌を加える。

宿主が昆虫細胞または昆虫である形質転換体を培養する際、培地としては、Grace's Insect Medium (Grace, T. C. C., ネイチャー (Nature), 195, 788 (1962)) に非動化した10%ウシ血清等の添加物を適宜加えたものなどが用いられる。培

地のpHは約6.2～6.4に調整するのが好ましい。培養は通常約27℃で約3～5日間行ない、必要に応じて通気や攪拌を加える。

宿主が動物細胞である形質転換体を培養する際、培地としては、例えば、約5～20%の胎児牛血清を含むMEM培地〔サイエンス (Science), 122巻, 501(1952)〕, DMEM培地〔ヴィロロジー (Virology), 8巻, 396(1959)〕, RPMI 1640培地〔ジャーナル・オブ・ザ・アメリカン・メディカル・アソシエーション (The Journal of the American Medical Association) 199巻, 519(1967)〕, 199培地〔プロシーディング・オブ・ザ・ソサイエティ・フォー・ザ・バイオリジカル・メディスン (Proceeding of the Society for the Biological Medicine), 73巻, 1(1950)〕などが用いられる。pHは約6～8であるのが好ましい。培養は通常約30℃～40℃で約15～60時間行ない、必要に応じて通気や攪拌を加える。

以上のようにして、形質転換体の細胞膜に本発明のタンパク質を生成せしめることができる。

15 上記培養物から本発明のタンパク質を分離精製するには、例えば、下記の方法により行なうことができる。

本発明のタンパク質を培養菌体あるいは細胞から抽出するに際しては、培養後、公知の方法で菌体あるいは細胞を集め、これを適当な緩衝液に懸濁し、超音波、リゾチームおよび/または凍結融解などによって菌体あるいは細胞を破壊したのち、遠心分離やろ過によりタンパク質の粗抽出液を得る方法などが適宜用いられる。緩衝液の中に尿素や塩酸グアニジンなどの蛋白質変性剤や、トリトンX-100™などの界面活性剤が含まれていてもよい。培養液中にタンパク質が分泌される場合には、培養終了後、それ自体公知の方法で菌体あるいは細胞と上清とを分離し、上清を集める。

25 このようにして得られた培養上清、あるいは抽出液中に含まれるタンパク質の精製は、自体公知の分離・精製法を適切に組み合わせて行なうことができる。これらの公知の分離・精製法としては、塩析や溶媒沈澱法などの溶解度を利用する方法、透析法、限外ろ過法、ゲルろ過法、およびSDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動法などの主として分子量の差を利用する方法、イオン交換クロマトグ

ラフィーなどの荷電の差を利用する方法、アフィニティークロマトグラフィーなどの特異的親和性を利用する方法、逆相高速液体クロマトグラフィーなどの疎水性の差を利用する方法、等電点電気泳動法などの等電点の差を利用する方法などが用いられる。

- 5 かくして得られるタンパク質が遊離体で得られた場合には、自体公知の方法あるいはそれに準じる方法によって塩に変換することができ、逆に塩で得られた場合には自体公知の方法あるいはそれに準じる方法により、遊離体または他の塩に変換することができる。

- 10 なお、組換え体が産生するタンパク質を、精製前または精製後に適当な蛋白修飾酵素を作用させることにより、任意に修飾を加えたり、ポリペプチドを部分的に除去することもできる。蛋白修飾酵素としては、例えば、トリプシン、キモトリプシン、アルギニルエンドペプチダーゼ、プロテインキナーゼ、グリコシダーゼなどが用いられる。

- 15 かくして生成する本発明のタンパク質またはその塩の存在は、特異抗体を用いたエンザイムイムノアッセイやWestern blottingなどにより測定することができる。

本発明のタンパク質、部分ペプチドまたはそれらの塩に対する抗体は、本発明のタンパク質、部分ペプチドまたはそれらの塩を認識し得る抗体であれば、ポリクローナル抗体、モノクローナル抗体の何れであってもよい。

- 20 本発明のタンパク質、部分ペプチドまたはそれらの塩（以下、抗体の説明においては、これらタンパク質等を単に本発明のタンパク質と略記する）に対する抗体は、本発明のタンパク質を抗原として用い、自体公知の抗体または抗血清の製造法に従って製造することができる。

〔モノクローナル抗体の作製〕

- 25 （a）モノクローナル抗体産生細胞の作製

本発明のタンパク質は、温血動物に対して投与により抗体産生が可能な部位にそれ自体あるいは担体、希釈剤とともに投与される。投与に際して抗体産生能を高めるため、完全フロイントアジュバントや不完全フロイントアジュバントを投与してもよい。投与は通常2～6週毎に1回ずつ、計2～10回程度行われる。

用いられる温血動物としては、例えば、サル、ウサギ、イヌ、モルモット、マウス、ラット、ヒツジ、ヤギ、ニワトリが挙げられるが、マウスおよびラットが好ましく用いられる。

- モノクローナル抗体産生細胞の作製に際しては、抗原で免疫された温血動物、
- 5 例えばマウスから抗体価の認められた個体を選択し最終免疫の2～5日後に脾臓またはリンパ節を採取し、それらに含まれる抗体産生細胞を同種または異種動物の骨髓腫細胞と融合させることにより、モノクローナル抗体産生ハイブリドーマを調製することができる。抗血清中の抗体価の測定は、例えば、後記の標識化タンパク質と抗血清とを反応させたのち、抗体に結合した標識剤の活性を測定することにより行なうことができる。融合操作は既知の方法、例えば、ケーラーとミルスタインの方法〔ネイチャー (Nature)、256、495 (1975)〕に従い実施することができる。融合促進剤としては、例えば、ポリエチレングリコール (PEG) やセンダイウィルスなどが挙げられるが、好ましくはPEGが用いられる。
- 10

- 骨髓腫細胞としては、例えば、NS-1、P3U1、SP2/0、AP-1などの温血動物の骨髓腫細胞が挙げられるが、P3U1が好ましく用いられる。用いられる抗体産生細胞（脾臓細胞）数と骨髓腫細胞数との好ましい比率は1：1～20：1程度であり、PEG（好ましくはPEG1000～PEG6000）が10～80％程度の濃度で添加され、20～40℃、好ましくは30～37℃で1～10分間インキュベートすることにより効率よく細胞融合を実施できる。
- 15

- モノクローナル抗体産生ハイブリドーマのスクリーニングには種々の方法が使用できるが、例えば、タンパク質抗原を直接あるいは担体とともに吸着させた固相（例、マイクロプレート）にハイブリドーマ培養上清を添加し、次に放射性物質や酵素などで標識した抗免疫グロブリン抗体（細胞融合に用いられる細胞がマウスの場合、抗マウス免疫グロブリン抗体が用いられる）またはプロテインAを加え、固相に結合したモノクローナル抗体を検出する方法、抗免疫グロブリン抗体またはプロテインAを吸着させた固相にハイブリドーマ培養上清を添加し、放射性物質や酵素などで標識したタンパク質を加え、固相に結合したモノクローナル抗体を検出する方法などが挙げられる。
- 20
- 25

モノクローナル抗体の選別は、自体公知あるいはそれに準じる方法に従って行

なうことができる。通常HAT（ヒポキサンチン、アミノプテリン、チミジン）を添加した動物細胞用培地で行なうことができる。選別および育種用培地としては、ハイブリドーマが生育できるものならばどのような培地を用いても良い。例えば、1～20%、好ましくは10～20%の牛胎児血清を含むRPMI 1640培地、1～10%の牛胎児血清を含むGIT培地（和光純薬工業（株））あるいはハイブリドーマ培養用無血清培地（SFM-101、日水製薬（株））などを用いることができる。培養温度は、通常20～40℃、好ましくは約37℃である。培養時間は、通常5日～3週間、好ましくは1週間～2週間である。培養は、通常5%炭酸ガス下で行なうことができる。ハイブリドーマ培養上清の抗体価は、上記の抗血清中の抗体価の測定と同様にして測定できる。

(b) モノクローナル抗体の精製

モノクローナル抗体の分離精製は、自体公知の方法、例えば、免疫グロブリンの分離精製法〔例、塩析法、アルコール沈殿法、等電点沈殿法、電気泳動法、イオン交換体（例、DEAE）による吸脱着法、超遠心法、ゲルろ過法、抗原結合固相あるいはプロテインAあるいはプロテインGなどの活性吸着剤により抗体のみを採取し、結合を解離させて抗体を得る特異的精製法〕に従って行なうことができる。

〔ポリクローナル抗体の作製〕

本発明のポリクローナル抗体は、それ自体公知あるいはそれに準じる方法に従って製造することができる。例えば、免疫抗原（タンパク質抗原）自体、あるいはそれとキャリアー蛋白質との複合体をつくり、上記のモノクローナル抗体の製造法と同様に温血動物に免疫を行ない、該免疫動物から本発明のタンパク質に対する抗体含有物を採取して、抗体の分離精製を行なうことにより製造することができる。

温血動物を免疫するために用いられる免疫抗原とキャリアー蛋白質との複合体に関し、キャリアー蛋白質の種類およびキャリアーとハプテンとの混合比は、キャリアーに架橋させて免疫したハプテンに対して抗体が効率良くできれば、どのようなものをどのような比率で架橋させてもよいが、例えば、ウシ血清アルブミンやウシサイログロブリン、ヘモシアニン等を重量比でハプテン1に対し、約0.1

～20、好ましくは約1～5の割合でカプルさせる方法が用いられる。

また、ハプテンとキャリアーのカプリングには、種々の縮合剤を用いることができるが、グルタルアルデヒドやカルボジイミド、マレイミド活性エステル、チオール基、ジチオピリジル基を含有する活性エステル試薬等が用いられる。

- 5 縮合生成物は、温血動物に対して、抗体産生が可能な部位にそれ自体あるいは担体、希釈剤とともに投与される。投与に際して抗体産生能を高めるため、完全フロイントアジュバントや不完全フロイントアジュバントを投与してもよい。投与は、通常約2～6週毎に1回ずつ、計約3～10回程度行なわれる。

- ポリクローナル抗体は、上記の方法で免疫された温血動物の血液、腹水など、
10 好ましくは血液から採取することができる。

抗血清中のポリクローナル抗体価の測定は、上記の抗血清中の抗体価の測定と同様にして測定できる。ポリクローナル抗体の分離精製は、上記のモノクローナル抗体の分離精製と同様の免疫グロブリンの分離精製法に従って行なうことができる。

- 15 本発明のタンパク質または部分ペプチドをコードするDNA（以下、アンチセンスDNAの説明においては、これらのDNAを本発明のDNAと略記する）に相補的な、または実質的に相補的な塩基配列を有するアンチセンスDNAとしては、本発明のDNAに相補的な、または実質的に相補的な塩基配列を有し、該DNAの発現を抑制し得る作用を有するものであれば、いずれのアンチセンスDNA
20 Aであってもよい。

本発明のDNAに実質的に相補的な塩基配列とは、例えば、本発明のDNAに相補的な塩基配列（すなわち、本発明のDNAの相補鎖）の全塩基配列あるいは部分塩基配列と約70%以上、好ましくは約80%以上、より好ましくは約90%以上、最も好ましくは約95%以上の相同性を有する塩基配列などが挙げられる。

- 25 特に、本発明のDNAの相補鎖の全塩基配列うち、本発明のタンパク質のN末端部位をコードする部分の塩基配列（例えば、開始コドン付近の塩基配列など）の相補鎖と約70%以上、好ましくは約80%以上、より好ましくは約90%以上、最も好ましくは約95%以上の相同性を有するアンチセンスDNAが好適である。これらのアンチセンスDNAは、公知のDNA合成装置などを用いて製造するこ

とができる。

本発明のタンパク質は、通常シグナルペプチドを有するため、細胞外に効率よく分泌され、液性因子として、シグナル伝達や自己防衛などのための重要な生物活性を有する。

- 5 以下に、本発明のタンパク質、部分ペプチドまたはそれらの塩（以下、本発明のタンパク質等と略記する場合がある）、本発明のタンパク質または部分ペプチドをコードするDNA（以下、本発明のDNAと略記する場合がある）、本発明のタンパク質、部分ペプチドまたはそれらの塩に対する抗体（以下、本発明の抗体と略記する場合がある）、およびアンチセンスDNAの用途を説明する。
- 10 （１）本発明のタンパク質は、組織特異的に発現しているため、組織マーカーとして使用することができる。すなわち組織の分化、病態、癌の転移などの検出のためのマーカーとして有用である。また、対応するレセプター、リガンド、結合タンパク質などの分取にも利用できる。さらに、自体公知のハイスループットスクリーニングのためのパネルにして、生物活性を調べるのに利用できる。また、
- 15 染色体マッピングを行い、遺伝病の研究にも利用できる。

（２）本発明のタンパク質が関与する各種疾病の治療・予防剤

- 本発明のタンパク質などは、生体内で液性因子として存在するため、本発明のタンパク質などまたは本発明のDNAなどに異常があったり、欠損している場合あるいは発現量が異常に減少または高進している場合、例えば、免疫疾患、脾機能障害、
- 20 脾臓機能障害、感染症または胃腸障害などの種々の疾病が発症する。

したがって、本発明のタンパク質等および本発明のDNAは、例えば、免疫疾患、肺機能障害、脾臓機能障害、感染症または胃腸障害などの種々の疾病の治療・予防剤などの医薬として使用することができる。

- より具体的には、本発明のタンパク質等および本発明のDNAは、例えば、気
- 25 管・気管支関連疾患（例、気管支炎、インフルエンザ感染症、気管支喘息、上気道炎、気管支拡張症など）、肺関連疾患（肺がん、結核、肺炎、肺気腫、肺梗塞、肺鬱血、呼吸不全、嚢胞性肺繊維症、肺サルコイドーシス、肺水腫、肺性高血圧、塵肺など）、胃関連疾患（例、ヘリコバクター・ピロリ感染症、消化性潰瘍、胃がん、胃アトニー、胃炎、マロリーワイズ症候群、胃拡張、胃液分泌異常、メネ

トリエ病（巨大肥厚性胃炎）、胃テタニー、トルソー病（胃性めまい）、胃腸神経症など）糖尿病、消化不良、腸内細菌叢の維持、などの疾病の治療・予防剤などの医薬として使用することができる。

例えば、生体内において本発明のタンパク質などが減少あるいは欠損しているために、細胞における情報伝達が十分に、あるいは正常に発揮されない患者がいる場合に、（イ）本発明のDNAを該患者に投与し、生体内で本発明のタンパク質等を発現させることによって、（ロ）細胞に本発明のDNAを挿入し、本発明のタンパク質等を発現させた後に、該細胞を患者に移植することによって、または（ハ）本発明のタンパク質等を該患者に投与することなどによって、該患者における本発明のタンパク質等の役割を十分に、あるいは正常に発揮させることができる。

本発明のDNAを上記の治療・予防剤として使用する場合は、該DNAを単独あるいはレトロウイルスベクター、アデノウイルスベクター、アデノウイルスアソシエーテッドウイルスベクターなどの適当なベクターに挿入した後、常套手段に従って、ヒトまたは温血動物に投与することができる。本発明のDNAは、そのままで、あるいは摂取促進のための補助剤などの生理学的に認められる担体とともに製剤化し、遺伝子銃やハイドロゲルカテーテルのようなカテーテルによって投与できる。

本発明のタンパク質等を上記の治療・予防剤として使用する場合は、少なくとも90%、好ましくは95%以上、より好ましくは98%以上、さらに好ましくは99%以上に精製されたものを使用するのが好ましい。

本発明のタンパク質等は、例えば、必要に応じて糖衣を施した錠剤、カプセル剤、エリキシル剤、マイクロカプセル剤などとして経口的に、あるいは水もしくはそれ以外の薬学的に許容し得る液との無菌性溶液、または懸濁液剤などの注射剤の形で非経口的に使用できる。例えば、本発明のタンパク質等を生理学的に認められる担体、香味剤、賦形剤、ベヒクル、防腐剤、安定剤、結合剤などとともに一般に認められた製剤実施に要求される単位用量形態で混和することによって製造することができる。これら製剤における有効成分量は指示された範囲の適当な容量が得られるようにするものである。

錠剤、カプセル剤などに混和することができる添加剤としては、例えば、ゼラチン、コーンスターチ、トラガント、アラビアゴムのような結合剤、結晶性セルロースのような賦形剤、コーンスターチ、ゼラチン、アルギン酸などのような膨化剤、ステアリン酸マグネシウムのような潤滑剤、ショ糖、乳糖またはサッカリンのような甘味剤、ペパーミント、アカモノ油またはチェリーのような香味剤などが用いられる。調剤単位形態がカプセルである場合には、前記タイプの材料にさらに油脂のような液状担体を含有することができる。注射のための無菌組成物は注射用水のようなベヒクル中の活性物質、胡麻油、椰子油などのような天然産出植物油などを溶解または懸濁させるなどの通常の製剤実施に従って処方することができる。

注射用の水性液としては、例えば、生理食塩水、ブドウ糖やその他の補助薬を含む等張液（例えば、D-ソルビトール、D-マンニトール、塩化ナトリウムなど）などが挙げられ、適当な溶解補助剤、例えば、アルコール（例えば、エタノールなど）、ポリアルコール（例えば、プロピレングリコール、ポリエチレングリコールなど）、非イオン性界面活性剤（例えば、ポリソルベート 80TM、HCO-50 など）などと併用してもよい。油性液としては、例えば、ゴマ油、大豆油などが挙げられ、溶解補助剤として安息香酸ベンジル、ベンジルアルコールなどと併用してもよい。また、緩衝剤（例えば、リン酸塩緩衝液、酢酸ナトリウム緩衝液など）、無痛化剤（例えば、塩化ベンザルコニウム、塩酸プロカインなど）、安定剤（例えば、ヒト血清アルブミン、ポリエチレングリコールなど）、保存剤（例えば、ベンジルアルコール、フェノールなど）、酸化防止剤などと配合してもよい。調製された注射液は、通常、適当なアンプルに充填される。

本発明のDNAが挿入されたベクターも上記と同様に製剤化され、通常、非経口的に使用される。

このようにして得られる製剤は、安全で低毒性であるので、例えば、ヒトまたは温血動物（例えば、ラット、マウス、モルモット、ウサギ、トリ、ヒツジ、ブタ、ウシ、ウマ、ネコ、イヌ、サル、チンパンジーなど）に対して投与することができる。

本発明のタンパク質等の投与量は、対象疾患、投与対象、投与ルートなどによ

り差異はあるが、例えば、免疫疾患の治療目的で本発明のタンパク質等を経口投与する場合、一般的に成人（60 kgとして）においては、一日につき該タンパク質等を約1 mg～1000 mg、好ましくは約10～500 mg、より好ましくは約10～200 mg投与する。非経口的に投与する場合は、該タンパク質等の1回投与量は投与対象、対象疾患などによっても異なるが、例えば、免疫疾患の治療目的で本発明のタンパク質等を注射剤の形で成人（体重60 kgとして）に投与する場合、一日につき該タンパク質等を約1～1000 mg程度、好ましくは約1～200 mg程度、より好ましくは約10～100 mg程度を患部に注射することにより投与するのが好都合である。他の動物の場合も、60 kg当分に換算した量を投与することができる。

（3）疾病に対する医薬候補化合物のスクリーニング

本発明のタンパク質等は生体内（特に肺、気管、胃、脾臓など）で液性因子として存在するため、本発明のタンパク質等の機能を促進する化合物またはその塩は、例えば、免疫疾患、肺機能障害、脾臓機能障害、感染症または胃腸障害などの治療・予防剤などの医薬として使用できる）。

一方、本発明のタンパク質等の機能を阻害する化合物またはその塩は、本発明のタンパク質等の産生過剰に起因する疾患の治療・予防剤などの医薬として使用できる。

したがって、本発明のタンパク質等は、本発明のタンパク質等の機能を促進または阻害する化合物またはその塩のスクリーニングのための試薬として有用である。

すなわち、本発明は、本発明のタンパク質、その部分ペプチドまたはそれらの塩を用いることを特徴とする本発明のタンパク質、その部分ペプチドまたはそれらの塩の機能を促進する化合物もしくはその塩（以下、促進剤と略記する場合がある）、または本発明のタンパク質、その部分ペプチドまたはそれらの塩の機能を阻害する化合物（以下、阻害剤と略記する場合がある）のスクリーニング方法を提供する。

本発明のスクリーニング用キットは、本発明のタンパク質、部分ペプチドまたはそれらの塩を含有するものである。

本発明のスクリーニング方法またはスクリーニング用キットを用いて得られる化合物またはその塩は、例えば、ペプチド、タンパク、非ペプチド性化合物、合成化合物、発酵生産物、細胞抽出液、植物抽出液、動物組織抽出液、血漿などから選ばれた化合物であり、本発明のタンパク質等の機能を促進または阻害する化合物である。

該化合物の塩としては、前記した本発明のタンパク質の塩と同様のものが用いられる。

本発明のスクリーニング方法またはスクリーニング用キットを用いて得られる化合物を上述の治療・予防剤として使用する場合、常套手段に従って実施することができる。例えば、前記した本発明のタンパク質等を含有する医薬と同様にして、錠剤、カプセル剤、エリキシル剤、マイクロカプセル剤、無菌性溶液、懸濁液剤などとすることができる。

このようにして得られる製剤は安全で低毒性であるので、例えば、ヒトまたは温血動物（例えば、マウス、ラット、ウサギ、ヒツジ、ブタ、ウシ、ウマ、トリ、ネコ、イヌ、サル、チンパンジーなど）に対して投与することができる。

該化合物またはその塩の投与量は、その作用、対象疾患、投与対象、投与ルートなどにより差異はあるが、例えば、炎症性疾患治療の目的で本発明のタンパク質等の機能を促進する化合物を経口投与する場合、一般的に成人（体重60kgとして）においては、一日につき該化合物を約0.1～100mg、好ましくは約1.0～50mg、より好ましくは約1.0～20mg投与する。非経口的に投与する場合は、該化合物の1回投与量は投与対象、対象疾患などによっても異なるが、例えば、炎症性疾患治療の目的で本発明のタンパク質等の機能を促進する化合物を注射剤の形で通常成人（60kgとして）に投与する場合、一日につき該化合物を約0.01～30mg程度、好ましくは約0.1～20mg程度、より好ましくは約0.1～10mg程度を静脈注射により投与するのが好都合である。他の動物の場合も、60kgあたりに換算した量を投与することができる。

一方、本発明のタンパク質等の機能を阻害する化合物を経口投与する場合、一般的に成人（体重60kgとして）においては、一日につき該化合物を約0.1～100mg、好ましくは約1.0～50mg、より好ましくは約1.0～20m

g 投与する。非経口的に投与する場合は、該化合物の 1 回投与量は投与対象、対象疾患などによっても異なるが、本発明のタンパク質等の機能を阻害する化合物を注射剤の形で通常成人（60 kg として）に投与する場合、一日につき該化合物を約 0.01～30 mg 程度、好ましくは約 0.1～20 mg 程度、より好ましくは約 0.1～10 mg 程度を静脈注射により投与するのが好都合である。他の動物の場合も、60 kg 当りに換算した量を投与することができる。

（3）本発明のタンパク質、その部分ペプチドまたはそれらの塩の定量

本発明のタンパク質等に対する抗体（以下、本発明の抗体と略記する場合がある）は、本発明のタンパク質等を特異的に認識することができるので、被検液中の本発明のタンパク質等の定量、特にサンドイッチ免疫測定法による定量などに使用することができる。

すなわち、本発明は、

（i）本発明の抗体と、被検液および標識化された本発明のタンパク質等とを競合的に反応させ、該抗体に結合した標識化された本発明のタンパク質等の割合を測定することを特徴とする被検液中の本発明のタンパク質等の定量法、および

（ii）被検液と担体上に不溶化した本発明の抗体および標識化された本発明の別の抗体とを同時あるいは連続的に反応させたのち、不溶化担体上の標識剤の活性を測定することを特徴とする被検液中の本発明のタンパク質等の定量法を提供する。

また、本発明のタンパク質等に対するモノクローナル抗体（以下、本発明のモノクローナル抗体と称する場合がある）を用いて本発明のタンパク質等の定量を行なえるほか、組織染色等による検出を行なうこともできる。これらの目的には、抗体分子そのものを用いてもよく、また、抗体分子の $F(a b')_2$ 、 $F a b'$ 、あるいは $F a b$ 画分を用いてもよい。

本発明の抗体を用いる本発明のタンパク質等の定量法は、特に制限されるべきものではなく、被測定液中の抗原量（例えば、タンパク質量）に対応した抗体、抗原もしくは抗体－抗原複合体の量を化学的または物理的手段により検出し、これを既知量の抗原を含む標準液を用いて作製した標準曲線より算出する測定法であれば、いずれの測定法を用いてもよい。例えば、ネフロメトリー、競合法、イ

ムノメトリック法およびサンドイッチ法が好適に用いられるが、感度、特異性の点で、後述するサンドイッチ法を用いるのが特に好ましい。

標識物質を用いる測定法に用いられる標識剤としては、例えば、放射性同位元素、酵素、蛍光物質、発光物質などが用いられる。放射性同位元素としては、例えば、 $[^{125}\text{I}]$ 、 $[^{131}\text{I}]$ 、 $[^3\text{H}]$ 、 $[^{14}\text{C}]$ などが用いられる。上記酵素としては、安定で比活性の大きなものが好ましく、例えば、 β -ガラクトシダーゼ、 β -グルコシダーゼ、アルカリフォスファターゼ、パーオキシダーゼ、リンゴ酸脱水素酵素などが用いられる。蛍光物質としては、例えば、フルオレスカミン、フルオレッセンイソチオシアネートなどが用いられる。発光物質としては、
5 10 15 20 25 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 9465 9470 9475 9480 9485 9490 9495 9500 9505 9510 9515 9520 9525 9530 9535 9540 9545 9550 9555 9560 9565 9570 9575 9580 9585 9590 9595 9600 9605 9610 9615 9620 9625 9630 9635 9640 9645 9650 9655 9660 9665 9670 9675 9680 9685 9690 9695 9700 9705 9710 9715 9720 9725 9730 9735 9740 9745 9750 9755 9760 9765 9770 9775 9780 9785 9790 9795 9800 9805 9810 9815 9820 9825 9830 9835 9840 9845 9850 9855 9860 9865 9870 9875 9880 9885 9890 9895 9900 9905 9910 9915 9920 9925 9930 9935 9940 9945 9950 9955 9960 9965 9970 9975 9980 9985 9990 9995 10000 10005 10010 10015 10020 10025 10030 10035 10040 10045 10050 10055 10060 10065 10070 10075 10080 10085 10090 10095 10100 10105 10110 10115 10120 10125 10130 10135 10140 10145 10150 10155 10160 10165 10170 10175 10180 10185 10190 10195 10200 10205 10210 10215 10220 10225 10230 10235 10240 10245 10250 10255 10260 10265 10270 10275 10280 10285 10290 10295 10300 10305 10310 10315 10320 10325 10330 10335 10340 10345 10350 10355 10360 10365 10370 10375 10380 10385 10390 10395 10400 10405 10410 10415 10420 10425 10430 10435 10440 10445 10450 10455 10460 10465 10470 10475 10480 10485 10490 10495 10500 10505 10510 10515 10520 10525 10530 10535 10540 10545 10550 10555 10560 10565 10570 10575 10580 10585 10590 10595 10600 10605 10610 10615 10620 10625 10630 10635 10640 10645 10650 10655 10660 10665 10670 10675 10680 10685 10690 10695 10700 10705 10710 10715 10720 10725 10730 10735 10740 10745 10750 10755 10760 10765 10770 10775 10780 10785 10790 10795 10800 10805 10810 10815 10820 10825 10830 10835 10840 10845 10850 10855 10860 10865 10870 10875 10880 10885 10890 10895 10900 10905 10910 10915 10920 10925 10930 10935 10940 10945 10950 10955 10960 10965 10970 10975 10980 10985 10990 10995 11000 11005 11010 11015 11020 11025 11030 11035 11040 11045 11050 11055 11060 11065 11070 11075 11080 11085 11090 11095 11100 11105 11110 11115 11120 11125 11130 11135 11140 11145 11150 11155 11160 11165 11170 11175 11180 11185 11190 11195 11200 11205 11210 11215 11220 11225 11230 11235 11240 11245 11250 11255 11260 11265 11270 11275 11280 11285 11290 11295 11300 11305 11310 11315 11320 11325 11330 11335 11340 11345 11350 11355 11360 11365 11370 11375 11380 11385 11390 11395 11400 11405 11410 11415 11420 11425 11430 11435 11440 11445 11450 11455 11460 11465 11470 11475 11480 11485 11490 11495 11500 11505 11510 11515 11520 11525 11530 11535 11540 11545 11550 11555 11560 11565 11570 11575 11580 11585 11590 11595 11600 11605 11610 11615 11620 11625 11630 11635 11640 11645 11650 11655 11660 11665 11670 11675 11680 11685 11690 11695 11700 11705 11710 11715 11720 11725 11730 11735 11740 11745 11750 11755 11760 11765 11770 11775 11780 11785 11790 11795 11800 11805 11

応および2次反応に用いられる抗体は、例えば、2次反応で用いられる抗体が、本発明のタンパク質等のC端部を認識する場合、1次反応で用いられる抗体は、好ましくはC端部以外、例えばN端部を認識する抗体が用いられる。

- 本発明のモノクローナル抗体をサンドイッチ法以外の測定システム、例えば、
5 競合法、イムノメトリック法あるいはネフロメトリーなどに用いることができる。

競合法では、被検液中の抗原と標識抗原とを抗体に対して競合的に反応させたのち、未反応の標識抗原(F)と、抗体と結合した標識抗原(B)とを分離し(B/F分離)、B、Fいずれかの標識量を測定し、被検液中の抗原量を定量する。本反応法には、抗体として可溶性抗体を用い、B/F分離をポリエチレングリコール、前記抗体に対する第2抗体などを用いる液相法、および、第1抗体として
10 固相化抗体を用いるか、あるいは、第1抗体は可溶性のものを用い第2抗体として固相化抗体を用いる固相化法とが用いられる。

イムノメトリック法では、被検液中の抗原と固相化抗原とを一定量の標識化抗体に対して競合反応させた後固相と液相を分離するか、あるいは、被検液中の抗原と過剰量の標識化抗体とを反応させ、次に固相化抗原を加え未反応の標識化抗体を固相に結合させたのち、固相と液相を分離する。次に、いずれかの相の標識量を測定し被検液中の抗原量を定量する。
15

また、ネフロメトリーでは、ゲル内あるいは溶液中で抗原抗体反応の結果生じた不溶性の沈降物の量を測定する。被検液中の抗原量が僅かであり、少量の沈降物しか得られない場合にもレーザーの散乱を利用するレーザーネフロメトリーなどが好適に用いられる。
20

これら個々の免疫学的測定法を本発明の定量方法に適用するにあたっては、特別の条件、操作等の設定は必要とされない。それぞれの方法における通常の方法、操作法に当業者の通常の技術的配慮を加えて本発明のタンパク質等の測定系を構築すればよい。これらの一般的な技術手段の詳細については、総説、成書などを
25 参照することができる。

例えば、入江 寛編「ラジオイムノアッセイ」(講談社、昭和49年発行)、入江 寛編「続ラジオイムノアッセイ」(講談社、昭和54年発行)、石川栄治ら編「酵素免疫測定法」(医学書院、昭和53年発行)、石川栄治ら編「酵素免

疫測定法」(第2版)(医学書院、昭和57年発行)、石川栄治ら編「酵素免疫測定法」(第3版)(医学書院、昭和62年発行)、「Methods in ENZYMOLOGY」Vol. 70(Immunochemical Techniques(Part A))、同書 Vol. 73(Immunochemical Techniques(Part B))、同書 Vol. 74(Immunochemical Techniques(Part C))、
5 同書 Vol. 84(Immunochemical Techniques(Part D:Selected Immunoassays))、同書 Vol. 92(Immunochemical Techniques(Part E:Monoclonal Antibodies and General Immunoassay Methods))、同書 Vol. 121(Immunochemical Techniques(Part I:Hybridoma Technology and Monoclonal Antibodies)) (以上、アカデミックプレス社発行)などを参照することができる。

10 以上のようにして、本発明の抗体を用いることによって、本発明のタンパク質等を感度良く定量することができる。

さらには、本発明の抗体を用いて本発明のタンパク質等の濃度を定量することによって、本発明のタンパク質等の濃度の減少が検出された場合、例えば、免疫疾患、肺機能障害、脾臓機能障害、感染症または胃腸障害などの疾病である、また
15 たは将来罹患する可能性が高いと診断することができる。

また、本発明の抗体は、体液や組織などの被検体中に存在する本発明のタンパク質等を検出するために使用することができる。また、本発明のタンパク質等を精製するために使用する抗体カラムの作製、精製時の各分画中の本発明のタンパク質等の検出、被検細胞内における本発明のタンパク質の挙動の分析などのため
20 に使用することができる。

(5) 遺伝子診断剤

本発明のDNAは、例えば、プローブとして使用することにより、ヒトまたは温血動物(例えば、ラット、マウス、モルモット、ウサギ、トリ、ヒツジ、ブタ、ウシ、ウマ、ネコ、イヌ、サル、チンパンジーなど)における本発明のタンパク
25 質またはその部分ペプチドをコードするDNAまたはmRNAの異常(遺伝子異常)を検出することができるので、例えば、該DNAまたはmRNAの損傷、突然変異あるいは発現低下や、該DNAまたはmRNAの増加あるいは発現過多などの遺伝子診断剤として有用である。

本発明のDNAを用いる上記の遺伝子診断は、例えば、自体公知のノーザンハ

イブリダイゼーションやPCR-SSCP法（ゲノミックス（Genomics））、第5巻、874～879頁（1989年）、プロシーディングズ・オブ・ザ・ナショナル・アカデミー・オブ・サイエンシズ・オブ・ユーエスエー（Proceedings of the Natinal Academy of Sciences of the United States of America）、第86巻、
5 2766～2770頁（1989年））などにより実施することができる。

例えば、ノーザンハイブリダイゼーションにより発現低下が検出された場合やPCR-SSCP法によりDNAの突然変異が検出された場合は、例えば、免疫疾患、肺機能障害、脾臓機能障害、感染症または胃腸障害などの疾病である可能性が高いと診断することができる。

10 （6）アンチセンスDNAを含有する医薬

本発明のDNAに相補的に結合し、該DNAの発現を抑制することができるアンチセンスDNAは、生体内における本発明のタンパク質等または本発明のDNAの機能を抑制することができるので、例えば、本発明のタンパク質などの発現過多に起因する疾患の治療・予防剤として使用することができる。

15 上記アンチセンスDNAを上記の治療・予防剤として使用する場合、前記した本発明のDNAを含有する各種疾病の治療・予防剤と同様にして実施することができる。

例えば、該アンチセンスDNAを用いる場合、該アンチセンスDNAを単独あるいはレトロウイルスベクター、アデノウイルスベクター、アデノウイルスアソ
20 シエーテッドウイルスベクターなどの適当なベクターに挿入した後、常套手段に従って実施することができる。該アンチセンスDNAは、そのまま、あるいは撮取促進のために補助剤などの生理学的に認められる担体とともに製剤化し、遺伝子銃やハイドロゲルカテーテルのようなカテーテルによって投与できる。

さらに、該アンチセンスDNAは、組織や細胞における本発明のDNAの存在
25 やその発現状況を調べるための診断用オリゴヌクレオチドプローブとして使用することもできる。

（7）本発明の抗体を含有する医薬

本発明のタンパク質等の活性を中和する作用を有する本発明の抗体は、例えば、本発明のタンパク質などの発現過多に起因する疾患の治療・予防剤などの医薬と

して使用することができる。

- 本発明の抗体を含有する上記疾患の治療・予防剤は、そのまま液剤として、または適当な剤型の医薬組成物として、ヒトまたは哺乳動物（例、ラット、ウサギ、ヒツジ、ブタ、ウシ、ネコ、イヌ、サルなど）に対して経口的または非経口的に
- 5 投与することができる。投与量は、投与対象、対象疾患、症状、投与ルートなどによっても異なるが、例えば、本発明の抗体を1回量として、通常0.01～20mg/kg体重程度、好ましくは0.1～10mg/kg体重程度、さらに好ましくは0.1～5mg/kg体重程度を、1日1～5回程度、好ましくは1日1～3回程度、静脈注射により投与するのが好都合である。他の非経口投与および経
- 10 口投与の場合もこれに準ずる量を投与することができる。症状が特に重い場合には、その症状に応じて増量してもよい。

- 本発明の抗体は、それ自体または適当な医薬組成物として投与することができる。上記投与に用いられる医薬組成物は、上記またはその塩と薬理学的に許容され得る担体、希釈剤もしくは賦形剤とを含むものである。かかる組成物は、経口
- 15 または非経口投与に適する剤形として提供される。

- すなわち、例えば、経口投与のための組成物としては、固体または液体の剤形、具体的には錠剤（糖衣錠、フィルムコーティング錠を含む）、丸剤、顆粒剤、散剤、カプセル剤（ソフトカプセル剤を含む）、シロップ剤、乳剤、懸濁剤などが
- 20 て通常用いられる担体、希釈剤もしくは賦形剤を含有するものである。例えば、錠剤用の担体、賦形剤としては、乳糖、でんぷん、蔗糖、ステアリン酸マグネシウムなどが用いられる。

- 非経口投与のための組成物としては、例えば、注射剤、坐剤などが用いられ、注射剤は静脈注射剤、皮下注射剤、皮内注射剤、筋肉注射剤、点滴注射剤などの
- 25 剤形を包含する。かかる注射剤は、自体公知の方法に従って、例えば、上記抗体またはその塩を通常注射剤に用いられる無菌の水性もしくは油性液に溶解、懸濁または乳化することによって調製する。注射用の水性液としては、例えば、生理食塩水、ブドウ糖やその他の補助薬を含む等張液などが用いられ、適当な溶解補助剤、例えば、アルコール（例、エタノール）、ポリアルコール（例、プロピレ

ングリコール、ポリエチレングリコール)、非イオン界面活性剤〔例、ポリソルベート 80、HCO-50 (polyoxyethylene (50mol) adduct of hydrogenated castor oil)〕などと併用してもよい。油性液としては、例えば、ゴマ油、大豆油などが用いられ、溶解補助剤として安息香酸ベンジル、ベンジルアルコールなどを併用してもよい。調製された注射液は、通常、適当なアンプルに充填される。直腸投与に用いられる坐剤は、上記抗体またはその塩を通常の坐薬用基剤に混合することによって調製される。

上記の経口用または非経口用医薬組成物は、活性成分の投与量に適合するような投薬単位の剤形に調製されることが好都合である。かかる投薬単位の剤形としては、錠剤、丸剤、カプセル剤、注射剤（アンプル）、坐剤などが例示され、それぞれの投薬単位剤形当たり通常 5～500mg、とりわけ注射剤では 5～100mg、その他の剤形では 10～250mg の上記抗体が含有されていることが好ましい。

なお前記した各組成物は、上記抗体との配合により好ましくない相互作用を生じない限り他の活性成分を含有してもよい。

(8) DNA 転移動物

本発明は、外来性の本発明のタンパク質等をコードする DNA（以下、本発明の外来性 DNA と略記する）またはその変異 DNA（本発明の外来性変異 DNA と略記する場合がある）を有する非ヒト哺乳動物を提供する。

すなわち、本発明は、

- (1) 本発明の外来性 DNA またはその変異 DNA を有する非ヒト哺乳動物、
- (2) 非ヒト哺乳動物がゲッ歯動物である第 (1) 記載の動物、
- (3) ゲッ歯動物がマウスまたはラットである第 (2) 記載の動物、および
- (4) 本発明の外来性 DNA またはその変異 DNA を含有し、哺乳動物において発現しうる組換えベクターを提供するものである。

本発明の外来性 DNA またはその変異 DNA を有する非ヒト哺乳動物（以下、本発明の DNA 転移動物と略記する）は、未受精卵、受精卵、精子およびその始原細胞を含む胚芽細胞などに対して、好ましくは、非ヒト哺乳動物の発生における胚発生の段階（さらに好ましくは、単細胞または受精卵細胞の段階でかつ一般

に8細胞期以前)に、リン酸カルシウム法、電気パルス法、リポフェクション法、凝集法、マイクロインジェクション法、パーティクルガン法、DEAE-デキストラン法などにより目的とするDNAを転移することによって作出することができる。また、該DNA転移方法により、体細胞、生体の臓器、組織細胞などに目的とする本発明の外来性DNAを転移し、細胞培養、組織培養などに利用することもでき、さらに、これら細胞を上述の胚芽細胞と自体公知の細胞融合法により融合させることにより本発明のDNA転移動物を作成することもできる。

非ヒト哺乳動物としては、例えば、ウシ、ブタ、ヒツジ、ヤギ、ウサギ、イヌ、ネコ、モルモット、ハムスター、マウス、ラットなどが用いられる。なかでも、病体動物モデル系の作成の面から個体発生および生物サイクルが比較的短く、また、繁殖が容易なゲッ歯動物、とりわけマウス（例えば、純系として、C57BL/6系統、DBA2系統など、交雑系として、B6C3F₁系統、BDF₁系統、B6D2F₁系統、BALB/c系統、ICR系統など）またはラット（例えば、Wistar、SDなど）などが好ましい。

哺乳動物において発現しうる組換えベクターにおける「哺乳動物」としては、上記の非ヒト哺乳動物の他にヒトなどが挙げられる。

本発明の外来性DNAとは、非ヒト哺乳動物が本来有している本発明のDNAではなく、いったん哺乳動物から単離・抽出された本発明のDNAをいう。

本発明の変異DNAとしては、元の本発明のDNAの塩基配列に変異（例えば、突然変異など）が生じたもの、具体的には、塩基の付加、欠損、他の塩基への置換などが生じたDNAなどが用いられ、また、異常DNAも含まれる。

該異常DNAとしては、異常な本発明のタンパク質を発現させるDNAを意味し、例えば、正常な本発明のタンパク質の機能を抑制するタンパク質を発現させるDNAなどが用いられる。

本発明の外来性DNAは、対象とする動物と同種あるいは異種のどちらの哺乳動物由来のものであってもよい。本発明のDNAを対象動物に転移させるにあたっては、該DNAを動物細胞で発現せしめるプロモーターの下流に結合したDNAコンストラクトとして用いるのが一般に有利である。例えば、本発明のヒトDNAを転移させる場合、これと相同性が高い本発明のDNAを有する各種哺乳動

物（例えば、ウサギ、イヌ、ネコ、モルモット、ハムスター、ラット、マウスなど）由来のDNAを発現させる各種プロモーターの下流に、本発明のヒトDNAを結合したDNAコンストラクト（例、ベクターなど）を対象哺乳動物の受精卵、例えば、マウス受精卵へマイクロインジェクションすることによって本発明

5 のDNAを高発現するDNA転移哺乳動物を作出することができる。

本発明のタンパク質の発現ベクターとしては、大腸菌由来のプラスミド、枯草菌由来のプラスミド、酵母由来のプラスミド、 λ ファージなどのバクテリオファージ、モロニー白血病ウイルスなどのレトロウイルス、ワクシニアウイルスまたはバキュロウイルスなどの動物ウイルスなどが用いられる。なかでも、大腸菌由来のプラスミド、枯草菌由来のプラスミドまたは酵母由来のプラスミドなどが好

10 ましく用いられる。

上記のDNA発現調節を行なうプロモーターとしては、例えば、①ウイルス（例、シミアンウイルス、サイトメガロウイルス、モロニー白血病ウイルス、JCウイルス、乳癌ウイルス、ポリオウイルスなど）に由来するDNAのプロモーター、

15 ②各種哺乳動物（ヒト、ウサギ、イヌ、ネコ、モルモット、ハムスター、ラット、マウスなど）由来のプロモーター、例えば、アルブミン、インスリンI I、ウロプラキンI I、エラスターゼ、エリスロポエチン、エンドセリン、筋クレアチンキナーゼ、グリア線維性酸性タンパク質 κ 、グルタチオンS-トランスフェラーゼ、血小板由来成長因子 β 、ケラチンK 1、K 1 0およびK 1 4、コラーゲンI

20 型およびI I型、サイクリックAMP依存タンパク質キナーゼ β Iサブユニット、ジストロフィン、酒石酸抵抗性アルカリフォスファターゼ、心房ナトリウム利尿性因子、内皮レセプターチロシンキナーゼ（一般にT i e 2と略される）、ナトリウムカリウムアデノシン3リン酸化酵素（Na, K-ATPase）、ニューロフィラメント軽鎖、メタロチオネインIおよびI I A、メタロプロティナーゼ

25 I 組織インヒビター、MHCクラスI抗原（H-2 L）、H-ras、レニン、ドーパミン β -水酸化酵素、甲状腺ペルオキシダーゼ（TPO）、ポリペプチド鎖延長因子1 α （EF-1 α ）、 β アクチン、 α および β ミオシン重鎖、ミオシン軽鎖1および2、ミエリン基礎タンパク質、チログロブリン、Thy-1、免疫グロブリン、H鎖可変部（VNP）、血清アミロイドPコンポーネント、ミオグ

- ロビン、トロポニンC、平滑筋 α アクチン、プレプロエンケファリンA、バソプレシンなどのプロモーターなどが用いられる。なかでも、全身で高発現することが可能なサイトメガロウイルスプロモーター、ヒトポリペプチド鎖延長因子1 α (EF-1 α)のプロモーター、ヒトおよびニワトリ β アクチンプロモーターなどが好適である。

- 上記ベクターは、DNA転移哺乳動物において目的とするメッセンジャーRNAの転写を終結する配列（一般にターミネーターと呼ばれる）を有していることが好ましく、例えば、ウィルス由来および各種哺乳動物由来の各DNAの配列を用いることができ、好ましくは、シミアンウィルスのSV40ターミネーターなどが用いられる。

- その他、目的とする外来性DNAをさらに高発現させる目的で各DNAのスプライシングシグナル、エンハンサー領域、真核DNAのイントロンの一部などをプロモーター領域の5'上流、プロモーター領域と翻訳領域間あるいは翻訳領域の3'下流に連結することも目的により可能である。

- 該翻訳領域は転移動物において発現しうるDNAコンストラクトとして、前記のプロモーターの下流および所望により転写終結部位の上流に連結させる通常のDNA工学的手法により作製することができる。

- 受精卵細胞段階における本発明の外来性DNAの転移は、対象哺乳動物の胚芽細胞および体細胞のすべてに存在するように確保される。DNA転移後の作出物の胚芽細胞において、本発明の外来性DNAが存在することは、作出動物の後代がすべて、その胚芽細胞および体細胞のすべてに本発明の外来性DNAを保持することを意味する。本発明の外来性DNAを受け継いだこの種の動物の子孫はその胚芽細胞および体細胞のすべてに本発明の外来性DNAを有する。

- 本発明の外来性正常DNAを転移させた非ヒト哺乳動物は、交配により外来性DNAを安定に保持することを確認して、該DNA保有動物として通常の飼育環境で継代飼育することが出来る。

受精卵細胞段階における本発明の外来性DNAの転移は、対象哺乳動物の胚芽細胞および体細胞の全てに過剰に存在するように確保される。DNA転移後の作出動物の胚芽細胞において本発明の外来性DNAが過剰に存在することは、作出

動物の子孫が全てその胚芽細胞および体細胞の全てに本発明の外来性DNAを過剰に有することを意味する。本発明の外来性DNAを受け継いだこの種の動物の子孫はその胚芽細胞および体細胞の全てに本発明の外来性DNAを過剰に有する。

導入DNAを相同染色体の両方に持つホモザイゴート動物を取得し、この雌雄
5 の動物を交配することによりすべての子孫が該DNAを過剰に有するように繁殖
継代することができる。

本発明の正常DNAを有する非ヒト哺乳動物は、本発明の正常DNAが高発現
させられており、内在性の正常DNAの機能を促進することにより最終的に本発
明のタンパク質の機能亢進症を発症することがあり、その病態モデル動物として
10 利用することができる。例えば、本発明の正常DNA転移動物を用いて、本発明
のタンパク質の機能亢進症や、本発明のタンパク質に関連する疾患の病態機序の
解明およびこれらの疾患の治療方法の検討を行なうことが可能である。

また、本発明の外来性正常DNAを転移させた哺乳動物は、遊離した本発明の
タンパク質の増加症状を有することから、本発明のタンパク質に関連する疾患に
15 対する治療薬のスクリーニング試験にも利用可能である。

一方、本発明の外来性異常DNAを有する非ヒト哺乳動物は、交配により外来
性DNAを安定に保持することを確認して該DNA保有動物として通常の飼育環
境で継代飼育することが出来る。さらに、目的とする外来DNAを前述のプラス
ミドに組み込んで原料として用いることができる。プロモーターとのDNAコン
20 ストラクトは、通常のDNA工学的手法によって作製することができる。受精卵
細胞段階における本発明の異常DNAの転移は、対象哺乳動物の胚芽細胞および
体細胞の全てに存在するように確保される。DNA転移後の作出動物の胚芽細胞
において本発明の異常DNAが存在することは、作出動物の子孫が全てその胚芽
細胞および体細胞の全てに本発明の異常DNAを有することを意味する。本発明
25 の外来性DNAを受け継いだこの種の動物の子孫は、その胚芽細胞および体細胞
の全てに本発明の異常DNAを有する。導入DNAを相同染色体の両方に持つホ
モザイゴート動物を取得し、この雌雄の動物を交配することによりすべての子孫
が該DNAを有するように繁殖継代することができる。

本発明の異常DNAを有する非ヒト哺乳動物は、本発明の異常DNAが高発現

させられており、内在性の正常DNAの機能を阻害することにより最終的に本発明のタンパク質の機能不活性型不応症となることがあり、その病態モデル動物として利用することができる。例えば、本発明の異常DNA転移動物を用いて、本発明のタンパク質の機能不活性型不応症の病態機序の解明およびこの疾患を治療

5 方法の検討を行なうことが可能である。

また、具体的な利用可能性としては、本発明の異常DNA高発現動物は、本発明のタンパク質の機能不活性型不応症における本発明の異常タンパク質による正常タンパク質の機能阻害（dominant negative作用）を解明するモデルとなる。

また、本発明の外来異常DNAを転移させた哺乳動物は、遊離した本発明のタンパク質の増加症状を有することから、本発明のタンパク質の機能不活性型不応症に対する治療薬スクリーニング試験にも利用可能である。

また、上記2種類の本発明のDNA転移動物のその他の利用可能性として、例えば、

①組織培養のための細胞源としての使用、

15 ②本発明のDNA転移動物の組織中のDNAもしくはRNAを直接分析するか、またはDNAにより発現されたタンパク質組織を分析することによる、本発明のタンパク質により特異的に発現あるいは活性化するタンパク質との関連性についての解析、

③DNAを有する組織の細胞を標準組織培養技術により培養し、これらを使用して、一般に培養困難な組織からの細胞の機能の研究、

20 ④上記③記載の細胞を用いることによる細胞の機能を高めるような薬剤のスクリーニング、および

⑤本発明の変異タンパク質を単離精製およびその抗体作製などが考えられる。

さらに、本発明のDNA転移動物を用いて、本発明のタンパク質の機能不活性型不応症などを含む、本発明のタンパク質に関連する疾患の臨床症状を調べることができ、また、本発明のタンパク質に関連する疾患モデルの各臓器におけるより詳細な病理学的所見が得られ、新しい治療方法の開発、さらには、該疾患による二次的疾患の研究および治療に貢献することができる。

また、本発明のDNA転移動物から各臓器を取り出し、細切後、トリプシンな

どのタンパク質分解酵素により、遊離したDNA転移細胞の取得、その培養またはその培養細胞の系統化を行なうことが可能である。さらに、本発明のタンパク質産生細胞の特定化、アポトーシス、分化あるいは増殖との関連性、またはそれらにおけるシグナル伝達機構を調べ、それらの異常を調べることなどができ、本

5 発明のタンパク質およびその作用解明のための有効な研究材料となる。

さらに、本発明のDNA転移動物を用いて、本発明のタンパク質の機能不活性型不応症を含む、本発明のタンパク質に関連する疾患の治療薬の開発を行なうために、上述の検査法および定量法などを用いて、有効で迅速な該疾患治療薬のスクリーニング法を提供することが可能となる。また、本発明のDNA転移動物または本発明の外來性DNA発現ベクターを用いて、本発明のタンパク質に関連する疾患のDNA治療法を検討、開発することが可能である。

10

(9) ノックアウト動物

本発明は、本発明のDNAが不活性化された非ヒト哺乳動物胚幹細胞および本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物を提供する。

15 すなわち、本発明は、

- (1) 本発明のDNAが不活性化された非ヒト哺乳動物胚幹細胞、
- (2) 該DNAがレポーター遺伝子（例、大腸菌由来の β -ガラクトシダーゼ遺伝子）を導入することにより不活性化された第（1）項記載の胚幹細胞、
- (3) ネオマイシン耐性である第（1）項記載の胚幹細胞、
- 20 (4) 非ヒト哺乳動物がゲッ歯動物である第（1）項記載の胚幹細胞、
- (5) ゲッ歯動物がマウスである第（4）項記載の胚幹細胞、
- (6) 本発明のDNAが不活性化された該DNA発現不全非ヒト哺乳動物、
- (7) 該DNAがレポーター遺伝子（例、大腸菌由来の β -ガラクトシダーゼ遺伝子）を導入することにより不活性化され、該レポーター遺伝子が本発明のDNA
- 25 Aに対するプロモーターの制御下で発現しうる第（6）項記載の非ヒト哺乳動物、
- (8) 非ヒト哺乳動物がゲッ歯動物である第（6）項記載の非ヒト哺乳動物、
- (9) ゲッ歯動物がマウスである第（8）項記載の非ヒト哺乳動物、および
- (10) 第（7）項記載の動物に、試験化合物を投与し、レポーター遺伝子の発現を検出することを特徴とする本発明のDNAに対するプロモーター活性を促進

または阻害する化合物またはその塩のスクリーニング方法を提供する。

【0060】

本発明のDNAが不活性化された非ヒト哺乳動物胚幹細胞とは、該非ヒト哺乳動物が有する本発明のDNAに人為的に変異を加えることにより、DNAの発現
5 能を抑制するか、もしくは該DNAがコードしている本発明のタンパク質の活性を実質的に喪失させることにより、DNAが実質的に本発明のタンパク質の発現能を有さない（以下、本発明のノックアウトDNAと称することがある）非ヒト哺乳動物の胚幹細胞（以下、ES細胞と略記する）をいう。

非ヒト哺乳動物としては、前記と同様のものが用いられる。

10 本発明のDNAに人為的に変異を加える方法としては、例えば、遺伝子工学的手法により該DNA配列の一部又は全部の削除、他DNAを挿入または置換させることによって行なうことができる。これらの変異により、例えば、コドンの読み取り枠をずらしたり、プロモーターあるいはエキソンの機能を破壊することにより本発明のノックアウトDNAを作製すればよい。

15 本発明のDNAが不活性化された非ヒト哺乳動物胚幹細胞（以下、本発明のDNA不活性化ES細胞または本発明のノックアウトES細胞と略記する）の具体例としては、例えば、目的とする非ヒト哺乳動物が有する本発明のDNAを単離し、そのエキソン部分にネオマイシン耐性遺伝子、ハイグロマイシン耐性遺伝子を代表とする薬剤耐性遺伝子、あるいはlacZ（ β -ガラクトシダーゼ遺伝子）、
20 cat（クロラムフェニコールアセチルトランスフェラーゼ遺伝子）を代表とするレポーター遺伝子等を挿入することによりエキソンの機能を破壊するか、あるいはエキソン間のイントロン部分に遺伝子の転写を終結させるDNA配列（例えば、polyA付加シグナルなど）を挿入し、完全なメッセンジャーRNAを合成できなくすることによって、結果的に遺伝子を破壊するように構築したDNA配列
25 を有するDNA鎖（以下、ターゲッティングベクターと略記する）を、例えば相同組換え法により該動物の染色体に導入し、得られたES細胞について本発明のDNA上あるいはその近傍のDNA配列をプローブとしたサザンハイブリダイゼーション解析あるいはターゲッティングベクター上のDNA配列とターゲッティングベクター作製に使用した本発明のDNA以外の近傍領域のDNA配列をブラ

イマーとしたPCR法により解析し、本発明のノックアウトES細胞を選別することにより得ることができる。

- また、相同組換え法等により本発明のDNAを不活化させる元のES細胞としては、例えば、前述のような既に樹立されたものを用いてもよく、また公知 Evans
5 とKaufmaの方法に準じて新しく樹立したものでもよい。例えば、マウスのES細胞の場合、現在、一般的には129系のES細胞が使用されているが、免疫学的背景がはっきりしていないので、これに代わる純系で免疫学的に遺伝的背景が明らかなES細胞を取得するなどの目的で例えば、C57BL/6マウスやC57
10 BL/6の採卵数の少なさをDBA/2との交雑により改善したBDF₁マウス(C57BL/6とDBA/2とのF₁)を用いて樹立したものなども良好に用いる。BDF₁マウスは、採卵数が多く、かつ、卵が丈夫であるという利点に加えて、C57BL/6マウスを背景に持つので、これを用いて得られたES細胞は病態モデルマウスを作出したとき、C57BL/6マウスとバッククロスすることでその遺伝的背景をC57BL/6マウスに代えることが可能である点で
15 有利に用い得る。

また、ES細胞を樹立する場合、一般には受精後3.5日目の胚盤胞を使用するが、これ以外に8細胞期胚を採卵し胚盤胞まで培養して用いることにより効率よく多数の初期胚を取得することができる。

- また、雌雄いずれのES細胞を用いてもよいが、通常雄のES細胞の方が生殖
20 系列キメラを作出するのに都合が良い。また、煩雑な培養の手間を削減するためにもできるだけ早く雌雄の判別を行なうことが望ましい。

- ES細胞の雌雄の判定方法としては、例えば、PCR法によりY染色体上の性決定領域の遺伝子を増幅、検出する方法が、その1例として挙げることができる。この方法を使用すれば、従来、核型分析をするのに約10⁶個の細胞数を要して
25 いたのに対して、1コロニー程度のES細胞数(約50個)で済むので、培養初期におけるES細胞の第一次セレクションを雌雄の判別で行なうことが可能であり、早期に雄細胞の選定を可能にしたことにより培養初期の手間は大幅に削減できる。

また、第二次セレクションとしては、例えば、G-バンディング法による染色

体数の確認等により行うことができる。得られるES細胞の染色体数は正常数の100%が望ましいが、樹立の際の物理的操作等の関係上困難な場合は、ES細胞の遺伝子をノックアウトした後、正常細胞（例えば、マウスでは染色体数が $2n=40$ である細胞）に再びクローニングすることが望ましい。

- 5 このようにして得られた胚幹細胞株は、通常その増殖性は大変良いが、個体発生できる能力を失いやすいので、注意深く継代培養することが必要である。例えば、STO繊維芽細胞のような適当なフィーダー細胞上でLIF（1-1000 U/ml）存在下に炭酸ガス培養器内（好ましくは、5%炭酸ガス、95%空気または5%酸素、5%炭酸ガス、90%空気）で約37℃で培養する方法で
- 10 培養し、継代時には、例えば、トリプシン/EDTA溶液（通常0.001-0.5%トリプシン/0.1-5 mM EDTA、好ましくは約0.1%トリプシン/1 mM EDTA）処理により単細胞化し、新たに用意したフィーダー細胞上に播種する方法などがとられる。このような継代は、通常1-3日毎に行なうが、この際に細胞の観察を行い、形態的に異常な細胞が見受けられた場合はその培養細胞
- 15 は放棄することが望まれる。

- ES細胞は、適当な条件により、高密度に至るまで単層培養するか、または細胞集塊を形成するまで浮遊培養することにより、頭頂筋、内臓筋、心筋などの種々のタイプの細胞に分化させることが可能であり（M. J. Evans及びM. H. Kaufman, ネイチャー（Nature）第292巻、154頁、1981年；G. R. Martin プロシーディングス・オブ・ナショナル・アカデミー・オブ・サイエンス・ユーエスエー（Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.）第78巻、7634頁、1981年；T. C. Doetschman ら、ジャーナル・オブ・エンブリオロジー・アンド・エクスペリメンタル・モルフォロジー、第87巻、27頁、1985年）、本発明のES細胞を分化させて得られる本発明のDNA発現不全細胞は、インビトロにおける本発明のタンパク質の細胞生物学
- 20 的検討において有用である。
- 25 本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物は、該動物のmRNA量を公知方法を用いて測定して間接的にその発現量を比較することにより、正常動物と区別することが可能である。

該非ヒト哺乳動物としては、前記と同様のものが用いられる。

本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物は、例えば、前述のようにして作製したターゲッティングベクターをマウス胚幹細胞またはマウス卵細胞に導入し、導入によりターゲッティングベクターの本発明のDNAが不活性化されたDNA配列が遺伝子相同組換えにより、マウス胚幹細胞またはマウス卵細胞の染色体上の
5 本発明のDNAと入れ換わる相同組換えをさせることにより、本発明のDNAを
ノックアウトさせることができる。

本発明のDNAがノックアウトされた細胞は、本発明のDNA上またはその近傍のDNA配列をプローブとしたサザンハイブリダイゼーション解析またはターゲッティングベクター上のDNA配列と、ターゲッティングベクターに使用した
10 マウス由来の本発明のDNA以外の近傍領域のDNA配列とをプライマーとしたPCR法による解析で判定することができる。非ヒト哺乳動物胚幹細胞を用いた場合は、遺伝子相同組換えにより、本発明のDNAが不活性化された細胞株をクローニングし、その細胞を適当な時期、例えば、8細胞期の非ヒト哺乳動物胚または胚盤胞に注入し、作製したキメラ胚を偽妊娠させた該非ヒト哺乳動物の子宮
15 に移植する。作出された動物は正常な本発明のDNA座をもつ細胞と人為的に変異した本発明のDNA座をもつ細胞との両者から構成されるキメラ動物である。

該キメラ動物の生殖細胞の一部が変異した本発明のDNA座をもつ場合、このようなキメラ個体と正常個体を交配することにより得られた個体群より、全ての組織が人為的に変異を加えた本発明のDNA座をもつ細胞で構成された個体を、
20 例えば、コートカラーの判定等により選別することにより得られる。このようにして得られた個体は、通常、本発明のタンパク質のヘテロ発現不全個体であり、本発明のタンパク質のヘテロ発現不全個体同志を交配し、それらの産仔から本発明のタンパク質のホモ発現不全個体を得ることができる。

卵細胞を使用する場合は、例えば、卵細胞核内にマイクロインジェクション法
25 でDNA溶液を注入することによりターゲッティングベクターを染色体内に導入したトランスジェニック非ヒト哺乳動物を得ることができ、これらのトランスジェニック非ヒト哺乳動物に比べて、遺伝子相同組換えにより本発明のDNA座に変異のあるものを選択することにより得られる。

このようにして本発明のDNAがノックアウトされている個体は、交配により

得られた動物個体も該DNAがノックアウトされていることを確認して通常の飼育環境で飼育継代を行なうことができる。

さらに、生殖系列の取得および保持についても常法に従えばよい。すなわち、該不活化DNAの保有する雌雄の動物を交配することにより、該不活化DNAを
5 相同染色体の両方に持つホモザイゴート動物を取得しうる。得られたホモザイゴート動物は、母親動物に対して、正常個体1、ホモザイゴート複数になるような状態で飼育することにより効率的に得ることができる。ヘテロザイゴート動物の雌雄を交配することにより、該不活化DNAを有するホモザイゴートおよびヘテロザイゴート動物を繁殖継代する。

10 本発明のDNAが不活性化された非ヒト哺乳動物胚幹細胞は、本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物を作出する上で、非常に有用である。

また、本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物は、本発明のタンパク質により誘導され得る種々の生物活性を欠失するため、本発明のタンパク質の生物活性の不活性化を原因とする疾病のモデルとなり得るので、これらの疾病の原因究明及
15 び治療法の検討に有用である。

(9a) 本発明のDNAの欠損や損傷などに起因する疾病に対して治療・予防効果を有する化合物のスクリーニング方法

本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物は、本発明のDNAの欠損や損傷などに起因する疾病（例、免疫疾患、肺機能障害、脾臓機能障害、感染症または胃腸
20 障害など）に対して治療・予防効果を有する化合物のスクリーニングに用いることができる。

すなわち、本発明は、本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物に試験化合物を投与し、該動物の変化を観察・測定することを特徴とする、本発明のDNAの欠損や損傷などに起因する疾病に対して治療・予防効果を有する化合物またはその
25 塩のスクリーニング方法を提供する。

該スクリーニング方法において用いられる本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物としては、前記と同様のものが挙げられる。

試験化合物としては、例えば、ペプチド、タンパク、非ペプチド性化合物、合成化合物、発酵生産物、細胞抽出液、植物抽出液、動物組織抽出液、血漿などが

挙げられ、これら化合物は新規な化合物であってもよいし、公知の化合物であってもよい。

- 具体的には、本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物を、試験化合物で処理し、無処理の対照動物と比較し、該動物の各器官、組織、疾病の症状などの変化を指標として試験化合物の治療・予防効果を試験することができる。

試験動物を試験化合物で処理する方法としては、例えば、経口投与、静脈注射などが用いられ、試験動物の症状、試験化合物の性質などにあわせて適宜選択することができる。また、試験化合物の投与量は、投与方法、試験化合物の性質などにあわせて適宜選択することができる。

- 10 例えば、膵臓機能障害に対して治療・予防効果を有する化合物をスクリーニングする場合、本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物に糖負荷処置を行ない、糖負荷処置前または処置後に試験化合物を投与し、該動物の血糖値および体重変化などを経時的に測定する。

- 15 本発明のスクリーニング方法を用いて得られる化合物は、上記した試験化合物から選ばれた化合物であり、本発明のタンパク質等の欠損や損傷などによって引き起こされる疾患（例、免疫疾患、肺機能障害、膵臓機能障害、感染症または胃腸障害など）に対して治療・予防効果を有するので、該疾患に対する安全で低毒性な治療・予防剤などの医薬として使用することができる。さらに、上記スクリーニングで得られた化合物から誘導される化合物も同様に用いることができる。

- 20 該スクリーニング方法で得られた化合物は塩を形成していてもよく、該化合物の塩としては、生理学的に許容される酸（例、無機酸、有機酸）や塩基（例アルカリ金属）などとの塩が用いられ、とりわけ生理学的に許容される酸付加塩が好ましい。この様な塩としては、例えば、無機酸（例えば、塩酸、リン酸、臭化水素酸、硫酸）との塩、あるいは有機酸（例えば、酢酸、ギ酸、プロピオン酸、フ
25 マル酸、マレイン酸、コハク酸、酒石酸、クエン酸、リンゴ酸、蔞酸、安息香酸、メタンスルホン酸、ベンゼンスルホン酸）との塩などが用いられる。

該スクリーニング方法で得られた化合物またはその塩を含有する医薬は、前記した本発明のタンパク質を含有する医薬と同様にして製造することができる。

このようにして得られる製剤は、安全で低毒性であるので、例えば、ヒトまた

は哺乳動物（例えば、ラット、マウス、モルモット、ウサギ、ヒツジ、ブタ、ウシ、ウマ、ネコ、イヌ、サルなど）に対して投与することができる。

- 該化合物またはその塩の投与量は、対象疾患、投与対象、投与ルートなどにより差異はあるが、例えば、炎症性疾患の治療目的で該化合物を経口投与する場合、
- 5 一般的に成人（体重60kgとして）においては、一日につき該化合物を約0.1～100mg、好ましくは約1.0～50mg、より好ましくは約1.0～20mg投与する。非経口的に投与する場合は、該化合物の1回投与量は投与対象、対象疾患などによっても異なるが、例えば、炎症性疾患の治療目的で該化合物を
- 10 を約0.01～30mg程度、好ましくは約0.1～20mg程度、より好ましくは約0.1～10mg程度を静脈注射により投与するのが好都合である。他の動物の場合も、60kgあたりに換算した量を投与することができる。

（9b）本発明のDNAに対するプロモーターの活性を促進または阻害する化合物をスクリーニング方法

- 15 本発明は、本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物に、試験化合物を投与し、レポーター遺伝子の発現を検出することを特徴とする本発明のDNAに対するプロモーターの活性を促進または阻害する化合物またはその塩のスクリーニング方法を提供する。

- 上記スクリーニング方法において、本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物と
- 20 しては、前記した本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物の中でも、本発明のDNAがレポーター遺伝子を導入することにより不活性化され、該レポーター遺伝子が本発明のDNAに対するプロモーターの制御下で発現しうるものが用いられる。

試験化合物としては、前記と同様のものが挙げられる。

- 25 レポーター遺伝子としては、前記と同様のものが用いられ、 β -ガラクトシダーゼ遺伝子（lacZ）、可溶性アルカリフォスファターゼ遺伝子またはルシフェラーゼ遺伝子などが好適である。

本発明のDNAをレポーター遺伝子で置換された本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物では、レポーター遺伝子が本発明のDNAに対するプロモーターの支

配下に存在するので、レポーター遺伝子がコードする物質の発現をトレースすることにより、プロモーターの活性を検出することができる。

- 例えば、本発明のタンパク質をコードするDNA領域の一部を大腸菌由来のβ-ガラクトシダーゼ遺伝子 (lacZ) で置換している場合、本来、本発明のタンパク質の発現する組織で、本発明のタンパク質の代わりにβ-ガラクトシダーゼが発現する。従って、例えば、5-プロモ-4-クロロ-3-インドリル-β-ガラクトピラノシド (X-gal) のようなβ-ガラクトシダーゼの基質となる試薬を用いて染色することにより、簡便に本発明のタンパク質の動物生体内における発現状態を観察することができる。具体的には、本発明のタンパク質欠損マウスまたはその組織切片をグルタルアルデヒドなどで固定し、リン酸緩衝生理食塩液 (PBS) で洗浄後、X-galを含む染色液で、室温または37℃付近で、約30分ないし1時間反応させた後、組織標本を1mM EDTA/PBS溶液で洗浄することによって、β-ガラクトシダーゼ反応を停止させ、呈色を観察すればよい。また、常法に従い、lacZをコードするmRNAを検出してもよい。

上記スクリーニング方法を用いて得られる化合物またはその塩は、上記した試験化合物から選ばれた化合物であり、本発明のDNAに対するプロモーター活性を促進または阻害する化合物である。

- 該スクリーニング方法で得られた化合物は塩を形成していてもよく、該化合物の塩としては、生理学的に許容される酸 (例、無機酸) や塩基 (例、有機酸) などとの塩が用いられ、とりわけ生理学的に許容される酸付加塩が好ましい。このような塩としては、例えば、無機酸 (例えば、塩酸、リン酸、臭化水素酸、硫酸) との塩、あるいは有機酸 (例えば、酢酸、ギ酸、プロピオン酸、フマル酸、マレイン酸、コハク酸、酒石酸、クエン酸、リンゴ酸、蔞酸、安息香酸、メタンスルホン酸、ベンゼンスルホン酸) との塩などが用いられる。

本発明のDNAに対するプロモーター活性を促進する化合物またはその塩は、本発明のタンパク質の発現を促進し、該タンパク質の機能を促進することができるので、例えば、免疫疾患、肺機能障害、脾臓機能障害、感染症または胃腸障害などの疾病に対する安全で低毒性な治療・予防剤などの医薬として有用である。

さらに、上記スクリーニングで得られた化合物から誘導される化合物も同様に用いることができる。

該スクリーニング方法で得られた化合物またはその塩を含有する医薬は、前記した本発明のタンパク質またはその塩を含有する医薬と同様にして製造することができる。

このようにして得られる製剤は、安全で低毒性であるので、例えば、ヒトまたは哺乳動物（例えば、ラット、マウス、モルモット、ウサギ、ヒツジ、ブタ、ウシ、ウマ、ネコ、イヌ、サルなど）に対して投与することができる。

該化合物またはその塩の投与量は、対象疾患、投与対象、投与ルートなどにより差異はあるが、例えば、炎症性疾患の治療目的で本発明のDNAに対するプロモーター活性を促進する化合物を経口投与する場合、一般的に成人（体重60kgとして）においては、一日につき該化合物を約0.1～100mg、好ましくは約1.0～50mg、より好ましくは約1.0～20mg投与する。非経口的に投与する場合は、該化合物の1回投与量は投与対象、対象疾患などによっても異なるが、例えば、炎症性疾患の治療目的で本発明のDNAに対するプロモーター活性を促進する化合物を注射剤の形で通常成人（60kgとして）に投与する場合、一日につき該化合物を約0.01～30mg程度、好ましくは約0.1～20mg程度、より好ましくは約0.1～10mg程度を静脈注射により投与するのが好都合である。他の動物の場合も、60kgあたりに換算した量を投与することができる。

一方、例えば、本発明のDNAに対するプロモーター活性を阻害する化合物を経口投与する場合、一般的に成人（体重60kgとして）においては、一日につき該化合物を約0.1～100mg、好ましくは約1.0～50mg、より好ましくは約1.0～20mg投与する。非経口的に投与する場合は、該化合物の1回投与量は投与対象、対象疾患などによっても異なるが、本発明のDNAに対するプロモーター活性を阻害する化合物を注射剤の形で通常成人（60kgとして）に投与する場合、一日につき該化合物を約0.01～30mg程度、好ましくは約0.1～20mg程度、より好ましくは約0.1～10mg程度を静脈注射により投与するのが好都合である。他の動物の場合も、60kgあたりに換算した

量を投与することができる。

このように、本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物は、本発明のDNAに対するプロモーターの活性を促進または阻害する化合物またはその塩をスクリーニングする上で極めて有用であり、本発明のDNA発現不全に起因する各種疾患の

5 原因究明または予防・治療薬の開発に大きく貢献することができる。

本明細書および図面において、塩基やアミノ酸などを略号で表示する場合、IUPAC-IUB Commision on Biochemical Nomenclature による略号あるいは当該分野における慣用略号に基づくものであり、その例を下記する。またアミノ酸に関し光学異性体があり得る場合は、特に明示しなければL体を示すものと

10 する。

	DNA	: デオキシリボ核酸
	cDNA	: 相補的デオキシリボ核酸
	A	: アデニン
	T	: チミン
15	G	: グアニン
	C	: シトシン
	RNA	: リボ核酸
	mRNA	: メッセンジャーリボ核酸
	dATP	: デオキシアデノシン三リン酸
20	dTTP	: デオキシチミジン三リン酸
	dGTP	: デオキシグアノシン三リン酸
	dCTP	: デオキシシチジン三リン酸
	ATP	: アデノシン三リン酸
	EDTA	: エチレンジアミン四酢酸
25	SDS	: ドデシル硫酸ナトリウム
	Gly	: グリシン
	Ala	: アラニン
	Val	: バリン
	Leu	: ロイシン

	I l e	: イソロイシン
	S e r	: セリン
	T h r	: スレオニン
	C y s	: システイン
5	M e t	: メチオニン
	G l u	: グルタミン酸
	A s p	: アスパラギン酸
	L y s	: リジン
	A r g	: アルギニン
10	H i s	: ヒスチジン
	P h e	: フェニルアラニン
	T y r	: チロシン
	T r p	: トリプトファン
	P r o	: プロリン
15	A s n	: アスパラギン
	G l n	: グルタミン
	p G l u	: ピログルタミン酸

また、本明細書中で繁用される置換基、保護基および試薬を下記の記号で表記する。

20	M e	: メチル基
	E t	: エチル基
	B u	: ブチル基
	P h	: フェニル基
	T C	: チアゾリジン-4 (R) -カルボキサミド基
25	T o s	: p-トルエンスルフォニル
	C H O	: ホルミル
	B z l	: ベンジル
	C l ₂ -Bz l	: 2, 6-ジクロロベンジル
	B o m	: ベンジルオキシメチル

- Z : ベンジルオキシカルボニル
 Cl-Z : 2-クロロベンジルオキシカルボニル
 Br-Z : 2-ブロモベンジルオキシカルボニル
 Boc : t-ブトキシカルボニル
 5 DNP : ジニトロフェニル
 Trt : トリチル
 Bum : t-ブトキシメチル
 Fmoc : N-9-フルオレニルメトキシカルボニル
 HOBt : 1-ヒドロキシベンズトリアゾール
 10 HOOBt : 3, 4-ジヒドロ-3-ヒドロキシ-4-オキソ-
 1, 2, 3-ベンゾトリアジン
 HONB : 1-ヒドロキシ-5-ノルボルネン-2, 3-ジカルボキシイミド
 DCC : N, N'-ジシクロヘキシルカルボジイミド

本願明細書の配列表の配列番号は、以下の配列を示す。

- 15 [配列番号：1]
 本発明のヒト由来タンパク質のアミノ酸配列を示す。
 [配列番号：2]
 本発明のラット由来タンパク質のアミノ酸配列を示す。
 [配列番号：3]
 20 本発明のマウス由来タンパク質のアミノ酸配列を示す。
 [配列番号：4]
 配列番号：1で表わされるアミノ酸配列を有する本発明のヒト由来タンパク質をコードするDNAの塩基配列を示す。
 [配列番号：5]
 25 配列番号：2で表わされるアミノ酸配列を有する本発明のラット由来タンパク質をコードするDNAの塩基配列を示す。
 [配列番号：6]
 配列番号：3で表わされるアミノ酸配列を有する本発明のマウス由来タンパク質をコードするDNAの塩基配列を示す。

〔配列番号：7〕

本発明のヒト由来タンパク質の部分ペプチドのアミノ酸配列を示す。配列番号：1で表わされるアミノ酸配列の第23番目～第119番目のアミノ酸配列に相当する。

5 〔配列番号：8〕

本発明のラット由来タンパク質の部分ペプチドのアミノ酸配列を示す。配列番号：2で表わされるアミノ酸配列の第23番目～第119番目のアミノ酸配列に相当する。

〔配列番号：9〕

10 本発明のマウス由来タンパク質の部分ペプチドのアミノ酸配列を示す。配列番号：3で表わされるアミノ酸配列の第23番目～第119番目のアミノ酸配列に相当する。

〔配列番号：10〕

15 配列番号：7で表わされるアミノ酸配列を有する本発明の部分ペプチドをコードするDNAの塩基配列を示す。

〔配列番号：11〕

配列番号：8で表わされるアミノ酸配列を有する本発明の部分ペプチドをコードするDNAの塩基配列を示す。

〔配列番号：12〕

20 配列番号：9で表わされるアミノ酸配列を有する本発明の部分ペプチドをコードするDNAの塩基配列を示す。

〔配列番号：13〕

実施例4で用いられたプライマーM440-OFの塩基配列を示す。

〔配列番号：14〕

25 実施例6で用いられたプライマーH440-EFの塩基配列を示す。

〔配列番号：15〕

実施例6で用いられたプライマーH440-ERの塩基配列を示す。

〔配列番号：16〕

実施例6で用いられたプライマーH440-OFの塩基配列を示す。

〔配列番号：17〕

実施例6で用いられたプライマーH440-ORの塩基配列を示す。

〔配列番号：18〕

実施例6で用いられたプライマーR440-OFの塩基配列を示す。

5 〔配列番号：19〕

実施例6で用いられたプライマーR440-ORの塩基配列を示す。

後述の実施例6で得られた形質転換体エシェリヒア コリ (Escherichia coli) XL1-Blue MRF' / pDRL440Hは、平成10年8月26日から通商産業省工業技術院生命工学工業技術研究所 (NIBH) に寄託番号FERM
10 BP-6476として、平成10年7月31日から財団法人・発酵研究所 (IFO) に寄託番号IFO 16192として寄託されている。

後述の実施例4で得られた形質転換体エシェリヒア コリ (Escherichia coli) XL1-Blue MRF' / pDRL440Mは、平成10年8月26日から通商産業省工業技術院生命工学工業技術研究所 (NIBH) に寄託番号FERM
15 BP-6477として、平成10年7月31日から財団法人・発酵研究所 (IFO) に寄託番号IFO 16193として寄託されている。

後述の実施例6で得られた形質転換体エシェリヒア コリ (Escherichia coli) XL1-Blue MRF' / pDRL440Rは、平成10年8月26日から通商産業省工業技術院生命工学工業技術研究所 (NIBH) に寄託番号FERM
20 BP-6478として、平成10年7月31日から財団法人・発酵研究所 (IFO) に寄託番号IFO 16194として寄託されている。

以下に、参考例と実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はそれに限定されるものではない。なお、大腸菌を用いての遺伝子操作法は、モレキュラー・クローニング (Molecular cloning) に記載されている方法に従った。

25

参考例1 動物細胞発現ベクターpCAN618の構築

SV40初期遺伝子プロモーターの下流にネオマイシン耐性遺伝子を持つプラスミドpBK/CMV (4512bp) (ストラタジーン社) をBsu36I (ニューイングランドバイオラプズ社) で消化し、得られた1.6kbp断片を

DNAポリメラーゼI Klenow fragment (宝酒造) 処理し、ネオマイシン耐性遺伝子を含む平滑末端化した断片を得た。この断片を pME18S (3411bp) を SmaI (宝酒造) 消化したプラスミドと ligation し、pME18S/Neo (5040bp) を得た。次に、サイトメガロウイルスの極初期遺伝子エンハンサーの下流に β -アクチンプロモーターを持つ pCXN2 の HincII 部位に HindIII リンカー (宝酒造) を導入したプラスミド HindIII (宝酒造)、EcoRI (宝酒造) 二重消化し、サイトメガロウイルスの極初期遺伝子エンハンサーの下流に β -アクチンプロモーターを含む 1.7kb 断片を得た。この断片を pME18S/Neo を HindIII、EcoRI 二重消化して得られる 4.2kb 断片と ligation し、動物細胞発現ベクター pCAN616 (5969bp) を得た。さらに、pCAN616 を XhoI (宝酒造) 消化した後自己閉環させ、マルチクローニング部位から stuffer 領域を取り除いた動物細胞発現ベクター pCAN617 (5585bp) を得た。一方で、pCAN616 を EcoRI、XhoI 二重消化した 5.6kb 断片に、EcoRI-SalI-XhoI 部位を含む 17mer の合成オリゴヌクレオチドを ligation し、最終的に動物細胞発現ベクター pCAN618 (5595bp) を得た (図4)。

実施例1 データベースからのクローンの選択と塩基配列の解析

スミスクラインビーチャム (SB) 社から供給されている EST データベースの中から分泌のためのシグナル配列とプロセシング部位をコードするクローンを選択した。方法は、EST の DNA 配列から、アミノ酸配列に翻訳し、Met の後に疎水性アミノ酸 (Leu、Ile、Val、Phe、Ala など) のクラスターを有するクローンで、かつ、同一フレーム内にプロセシング部位 (ArgArg、LysArg、LysLys) を有するクローンを選択し、これらの条件を満たすクローンとして HGS:105111 を発見した。ただし、EST 配列であるため、データベースの配列の中に通常欠失、挿入、読み間違いなどがあるため、以下の方法で、配列の確認を行った。本クローンを TGC-440 として SB 社から取り寄せ、プラスミド DNA を EcoRI と XhoI で消化した後、1.2% アガロースゲル電気泳動で、挿入 DNA 断片の大きさを解析した結果、0.85kb の cDNA 断片であることが判明した。さらに、T7プライマーと T3 プラ

イマーを用いて、挿入DNA断片の塩基配列を蛍光DNAシーケンサー（PERKIN ELMER: ABI PRISM 377 DNA Sequencer）で解析した。本DNA配列とそれから予想されるアミノ酸配列を図1に示す。タンパク質をコードする領域は、図1の配列の220番目から576番目であることが判明した。

5

実施例2 発現部位の解析

実施例1に記載の挿入DNA断片（EcoRI-XhoI 0.85kb断片）20ngと[α -³²P]dCTP（Amersham: 6000Ci/mmol）5 μ lを用いてMultiprime DNA labeling system（Amersham: RPN. 1601Y）の方法でDNAプローブを作製した。このプローブを用いて、ヒトマルチティッシュノーザンブロット（CLONTECH社: #7759-1、#7760-1）に対して、ノーザンブロット解析を行った。ハイブリダイズ及び洗浄の条件は、ヒトマルチティッシュノーザンブロットに添付のマニュアルに従って行い、検出は、BAS-2000（フジフィルム）を用いて行った。その結果、本クローンのmRNAは、ヒトの肺、気管、胃など限定された組織で発現していることが判明し、臓器特異的な発現産物であることが明らかとなった。また、mRNAの大きさは、約0.8kbと0.6kbで短く、TGC-440のcDNA断片がmRNAのほぼ全長を含んでいて、タンパク質のコード領域は、図1に示した領域以外にはあり得ないことも判明した。

15

実施例3 ラットcDNAの取得

SDラット2匹から肺を摘出し、自体公知の塩酸グアニジン法でRNAを抽出した後、oligo(dT) cellulose column（Amersham）を用いて19 μ gのpoly(A)⁺RNAを得た。この5 μ gを鋳型に用いて、SUPERSCRIPTM choice system（GIBCO BRL）の方法でcDNAを合成し、EcoRIアダプターを付加した。該cDNA断片200ngを λ gt11のEcoRI部位へ挿入し、In vitro packagingによりファージライブラリーを作製した。実施例2に記載の方法でDNAプローブを作製し、ブランクハイブリダイゼーションを行った。ハイブリダイゼーションは、5xSSPE、5xDenhardt's溶液、0.5%SDSにて、65℃で一晩行い、洗浄は、0.5xSSC、0.1%SDSにて、50℃で行った。オートラジオグラフィー（-80℃、18時間）で陽性ブランクが複数得られたので、シングルブランクアイソレーションを行い、ファージDNAをBsiWIで消化後、得られた挿入cDNA

20

25

断片をpUC118のAcc65I部位にサブクローニングした。該cDNA断片の塩基配列を決定した結果、ヒトと同数の119アミノ酸からなるラットTGC-440がコードされていることが判明した。得られた配列は、コーディング領域でヒトと78% (DNAレベル) と63% (アミノ酸レベル) の相同性を有していた。また、N末端には、22アミノ酸からなる典型的なシグナル配列が存在していた。ラットTGC-440の塩基配列とそれから予想されるアミノ酸配列を図2に示した。

実施例4 マウスcDNAの取得

C57BL/6Nマウスから肺を摘出し、実施例3に記載と同様の方法でpoly(A)⁺RNAを得た。これを鋳型にして3'-RACEを用い、マウスcDNAを取得した。オープンリーディングフレームが増幅されるように設計したプライマー、M440-OF (GCCTTTAAGAACCAACAGACAG; 配列番号: 13) を用い、定法に従って3'-RACEを行った。該cDNA断片 (0.7kb) をクローニングベクターpCR-Script Amp (STRATAGENE) のSrfII部位へクローニングし、pDRL440Mを得た (大腸菌XL1-Blue MRF⁺/pDRL440M)。

該cDNA断片の塩基配列を決定した結果、ヒトやラットと同数の119アミノ酸からなるマウスTGC-440の一次構造が判明した。N末端には、22アミノ酸からなる典型的なシグナル配列が存在していた。マウスTGC-440の塩基配列とそれから予想されるアミノ酸配列を図3に示した。

20 実施例5 抗TGC-440抗血清の調製

配列番号: 1 で表される本タンパク質の110番目から119番目までのアミノ酸配列からなるペプチド (ヒト)、並びに配列番号: 2 で表される本タンパク質 (ラット) の110番目から119番目までのアミノ酸配列からなるペプチドをそれぞれ自体公知の方法により化学合成した。これらのペプチド1mgとウシサイログロブリン4mgをそれぞれマレイミド法により結合させた後、抗原ペプチド100μg相当量をFCA (完全フロイントアジュバント) とともにウサギ (SPF、ニュージーランドホワイト) 2羽ずつに皮下注射し、一次免疫とした。以降2週間おきに3回追加免疫を行った。2回目以降は、FCAの代わりにFIA (不完全フロイントアジュバント) を使用した。最終免疫の1週間後に耳静脈から採血し、公知の方法により、

血清画分を取得し抗TGC-440抗血清とした。

実施例6 TGC-440発現プラスミドの構築

ヒトTGC-440のオープンリーディングフレームが増幅されるように設計した
5 プライマー、H440-EF (GACGAATCCCACCATGAAAGTTCTAATCTCTTCCCTCCT; 配列番号:
1 4) 及び、H440-ER (GACTCGAGCGGCCGCTACAAAGGCAGAGCAAAGCTTCTTA; 配列番号:
1 5) を自体公知の方法で合成し、実施例1に記載のプラスミドIngを鋳型に用い
てPCRを行った。PCRの条件は、Takara Ex Taq (宝酒造) を用い、サーマルサイク
ラーGeneAmp PCR System 2400 (PERKIN ELMER) にて、95℃、30秒、68℃ 1分を25
10 回繰り返した。得られたPCR断片をEcoRIとNotIで消化し、動物細胞用発現ベクタ
ーpCAN618のEcoRI、NotI部位へサブクローニングを行い、pCAN618/huTGC440を得
た。

また、ヒトTGC-440のオープンリーディングフレームが増幅されるように設計した
プライマー、

15 H440-OF (TGCACCGTCGACCACCATGAAAGTTCTAATCTCTTCCCTCCTCCTGT; 配列番号: 1 6)
及び、H440-OR (CGCTCAGTCGACCTACAAAGGCAGAGCAAAGCTTCTTAGCTGACATTGTTT; 配列
番号: 1 7) を自体公知の方法で合成し、実施例1に記載のプラスミドIngを鋳型
に用いて、PCRを行った。PCRの条件は、Pfu DNA Polymerase (STRATAGENE) を用
い、サーマルサイクラーGeneAmp PCR System 2400 (PERKIN ELMER) にて、96℃ 45
20 秒、54℃ 45秒、72℃ 1分を25回繰り返した。得られたPCR断片をSalIで消化し、
動物細胞用発現ベクターpA1-11 (別名pAKK01. 11) のSalI部位へクローニングを行
い、cDNAがプロモーターに対して順方向に挿入されたpDRL440Hを得た (大腸菌
XL1-Blue MRF' /pDRL440H)。更に、ラットTGC-440のオープンリーディングフレー
ムが増幅されるように設計したプライマー、R440-OF

25 (ACAGCAGTCGACCACCATGAAGCTTCTAGCCTCTCCCTTCCTTCTGTTGCTGACAGGGATGTTTAC; 配
列番号: 1 8) 及び、R440-OR (CAGAGTGTGACACTATAAGGGCAGGGCGAAGC; 配列番号:
1 9) を自体公知の方法で合成し、実施例3に記載のプラスミドIngを鋳型に用い
て、PCRを行った。PCRの条件は、Pfu DNA Polymerase (STRATAGENE) を用い、サ
ーマルサイクラーGeneAmp PCR System 2400 (PERKIN ELMER) にて、96℃ 45秒、

54℃ 45秒、72℃ 1分を25回繰り返した。得られたPCR断片をSalIで消化し、動物細胞用発現ベクターpAI-11（別名pAKK01.11）のSalI部位へクローニングを行い、cDNAがプロモーターに対して順方向に挿入されたpDRL440Rを得た（大腸菌XL1-Blue MRF'/pDRL440R）。

5

実施例7 ヒトTGC-440 cDNAのCOS7細胞での発現

- COS7細胞の培養は、通常10%FCS（ウシ胎児血清）を含むDMEM培地（GIBCO-BRL）を用いて行った。COS7細胞（ 1.5×10^5 cells/well）を6穴プレートで24時間培養し、Opti-MEM培地（GIBCO-BRL）で2回洗って発現プラスミドの導入に用いた。
- 10 実施例6で得られた発現プラスミド（pCAN618/huTGC440）を1well当たり1 μ gと、LipofectAMINE Reagent（GIBCO-BRL）を1well当たり10 μ lを用いて仕様書に従ってOpti-MEM無血清培地を用いてCOS7細胞に導入した。発現プラスミドを導入してから5時間後にFCSが10%になるように加え、さらに19時間培養し、その後、培地を①Opti-MEM培地（Gibco-BRL）、②0.25mM ABSF（和光純薬）を含むOpti-
- 15 MEM培地（Gibco-BRL）、③0.05% CHAPS（同仁化学）を含むOpti-MEM培地（Gibco-BRL）、または④0.25mM ABSF（和光純薬）と0.05% CHAPS（同仁化学）を含むOpti-MEM培地（Gibco-BRL）に代えて、さらに48時間培養した。培養上清と、細胞を別々に回収し、Western blot解析に用いた。培養上清500 μ l分を分子量3000カットのマイクロコン3（Amicon）を用いて50 μ lまで濃縮した（10倍濃
- 20 縮）。また、細胞は、生理食塩水で洗浄した後、Laemmliのサンプルバッファを200 μ l加えて、95℃で2分加熱し細胞抽出液を得た。濃縮後の培養上清と細胞抽出液をSDSポリアクリルアミドゲル（18%、TEFCO）で電気泳動し、ニトロセルロースメンブラン（Hybond ECL、Amersham）に移した。メンブランをブロッキング液（50%ブロッケー（雪印乳業）、0.9% NaCl、20mM Tris-HCl（pH7.5））で1
- 25 時間ブロッキングした後、10%ブロッケー/TBS-T（0.9% NaCl、20mM Tris-HCl（pH7.5）、0.05% Tween20）で2000倍希釈した抗TGC-440抗血清と室温で2時間反応させた。TBS-Tで5回洗浄後、10%ブロッケー/TBS-Tで4000倍希釈したホースラディッシュペーパーオキシダーゼ（HRP）で標識された抗ウサギIgG抗体（Amersham）と室温で1時間反応させた。これをTBS-Tで5回洗浄した後、ECL-plus

Western blotting detection reagent (Amersham) を用いて、化学発光させ、Superfilm ECL (Amersham) を用いて検出した。その結果、図 5 に示すように、細胞抽出液からは、約 1.3kDa と 1.1kDa の産物が検出された。また、培養上清からは、約 1.1kDa の産物が検出され、TGC-440 が、細胞外に分泌され、液性因子として

5 存在することが判明した。

実施例 8 ヒトおよびラット TGC 440 タンパクを構成的に大量に分泌発現する CHO 細胞株の樹立

CHO (dhfr⁻) (ATCC) 細胞の培養は 10% FCS (Hyclone) を含む α MEM (Gibco-BRL) 培地を用いて 5%CO₂ 気相下 37℃で行った。

10

CHO (dhfr⁻) (ATCC) 細胞を 10 cm プレートにまき、24 時間培養を行った後、実施例 6 で作製したヒトおよびラット TGC440 発現プラスミド (ヒト: pDRL440H、ラット: pDRL440R) それぞれ 10 μ g をリン酸カルシウム法を用いてトランスフェクションを行った。12 時間後に 10% FCS を含む α MEM 培地に培地交換を行い、

15 さらに 2 日後に選択培地 (10% 透析血清 (Hyclone) を含む α MEM without ribonucleotide and deoxyribonucleotide (Gibco-BRL)) に培地交換した。以降 3 日ごとに選択培地に培地交換し、発現プラスミドが組み込まれた細胞を選択した。選択培地に変えてから 9 日目後にプレート上に生育したコロニーをヒト、ラットそれぞれ 12 クローンずつクローニングし、12 well プレートにまいた。

20 次にこれらのクローンを 6well プレートにまきコンフルエントになるまで培養を行った後、1ml の ① α MEM 培地 (Gibco-BRL)、② 0.25mM ABSF (和光純薬) を含む α MEM 培地 (Gibco-BRL)、③ 0.05% CHAPS (同仁化学) を含む α MEM 培地 (Gibco-BRL)、または④ 0.25mM ABSF (和光純薬) と 0.05% CHAPS (同仁化学) を含む α MEM 培地 (Gibco-BRL) に培地交換を行ない、さらに 24 時間培

25 養を続けた。培養上清は eppendorf サンプルチューブに移して遠心し、浮いている細胞を除去した後、centricon-3 (Amicon) を用いて 1/10 にまで濃縮し、同量の DTT を含む SDS-PAGE サンプル buffer を加え、SDS-PAGE にかき、Western blotting によって発現量を見積もった。Western blotting は一次抗体に実施例 5 で得た抗 TGC440 抗血清 1/200 希釈、二次抗体に HRP 標識抗 ウサギ IgG 抗

体（1/2000, Amersham）用い、発色は ECL western blotting kit（Amersham）を用いて行った。

その結果、図6（ヒト TGC 440 タンパク）、および図7（ラット TGC 440 タンパク）に示すように、COS-7 細胞を用いて発現させたものと同じ分子量の TGC440
5 タンパクが培地中に分泌発現されていることが確認され、ヒト TGC 440 タンパク
発現 CHO 細胞では #5, 9, 10 クローンが、ラット TGC 440 タンパク発現 CHO 細胞では #4, 9 クローンが発現量が最も多いことが分かった。さらにこれらのクローンについて 96-well プレートにまき限界希釈法によって single cell クロ
ーンを得た。

10

産業上の利用可能性

本発明のタンパク質およびそれをコードするDNAは、例えば、免疫疾患、肺機能障害、脾臓機能障害、感染症または胃腸障害などの疾病の治療・予防剤として使用することができる。また、本発明のタンパク質は、本発明のタンパク質の
15 活性を促進もしくは阻害する化合物またはその塩のスクリーニングのための試薬
として有用である。さらに、本発明のタンパク質に対する抗体は、本発明のタンパク質を特異的に認識することができるので、被検液中の本発明のタンパク質の定量などに使用することができる。

請求の範囲

1. 配列番号：1、配列番号：2もしくは配列番号：3で表わされるアミノ酸配列と同一または実質的に同一のアミノ酸配列を含有することを特徴とするタンパク質またはその塩。
5
2. 請求項1記載のタンパク質の部分ペプチドまたはその塩。
3. 請求項1記載のタンパク質または請求項2記載の部分ペプチドをコードするDNAを含有する組換えベクターで形質転換された形質転換体を培養し、該タンパク質または該部分ペプチドを生成せしめることを特徴とする、請求項1記載の
10 タンパク質もしくは請求項2記載の部分ペプチドまたはその塩の製造法。
4. 請求項1記載のタンパク質もしくは請求項2記載の部分ペプチドまたはその塩に対する抗体。
5. 請求項1記載のタンパク質もしくは請求項2記載の部分ペプチドまたはその塩を用いることを特徴とする、請求項1記載のタンパク質もしくは請求項2記載
15 の部分ペプチドまたはその塩の活性を促進または阻害する化合物またはその塩のスクリーニング方法。
6. 請求項1記載のタンパク質もしくは請求項2記載の部分ペプチドまたはその塩を含有してなる、請求項1記載のタンパク質もしくは請求項2記載の部分ペプチドまたはその塩の活性を促進または阻害する化合物またはその塩のスクリー
20 ング用キット。
7. 請求項5記載のスクリーニング方法または請求項6記載のスクリーニング用キットを用いて得られうる、請求項1記載のタンパク質もしくは請求項2記載の部分ペプチドまたはその塩の活性を促進または阻害する化合物またはその塩。
8. 請求項5記載のスクリーニング方法または請求項6記載のスクリーニング用
25 キットを用いて得られうる、請求項1記載のタンパク質もしくは請求項2記載の部分ペプチドまたはその塩の活性を促進または阻害する化合物またはその塩を含有してなる医薬。
9. 請求項4記載の抗体を含有してなる診断剤。
10. 請求項4記載の抗体を含有してなる医薬。

图 1

1	CCAGATTCCCATAAAGCACATGGTCTAATCTGTTACGTAACAGCAAGACA	50
51	CGGTACACCTCACCTGTTCTCGCCCTCAAATGGGAACGCTGGCCTGGGACTAAAGCATAG	109
110	ACCACCAGGCTGAGTATCCTGACCTGAGTCATCCCCAGGGATCAGGAGCCTCCAGCAGG	168
169	GAACCTTCCATTATATTCTTCAAGCAACTTACAGCTGCACCGACAGTTGCG ATG AAA	225
1	Met Lys	2
226	GTT CTA ATC TCT TCC CTC CTC CTG TTG CTG CCA CTA ATG CTG ATG	270
3	Val Leu Ile Ser Ser Leu Leu Leu Leu Leu Pro Leu Met Leu Met	17
271	TCC ATG GTC TCT AGC AGC CTG AAT CCA GGG GTC GCC AGA GGC CAC	315
18	Ser Met Val Ser Ser Ser Leu Asn Pro Gly Val Ala Arg Gly His	32
316	AGG GAC CGA GGC CAG GCT TCT AGG AGA TGG CTC CAG GAA GGC GGC	360
33	Arg Asp Arg Gly Gln Ala Ser Arg Arg Trp Leu Gln Glu Gly Gly	47
361	CAA GAA TGT GAG TGC AAA GAT TGG TTC CTG AGA GCC CCG AGA AGA	405
48	Gln Glu Cys Glu Cys Lys Asp Trp Phe Leu Arg Ala Pro Arg Arg	62
406	AAA TTC ATG ACA GTG TCT GGG CTG CCA AAG AAG CAG TGC CCC TGT	450
63	Lys Phe Met Thr Val Ser Gly Leu Pro Lys Lys Gln Cys Pro Cys	77
451	GAT CAT TTC AAG GGC AAT GTG AAG AAA ACA AGA CAC CAA AGG CAC	495
78	Asp His Phe Lys Gly Asn Val Lys Lys Thr Arg His Gln Arg His	92
496	CAC AGA AAG CCA AAC AAG CAT TCC AGA GCC TGC CAG CAA TTT CTC	540
93	His Arg Lys Pro Asn Lys His Ser Arg Ala Cys Gln Gln Phe Leu	107
541	AAA CAA TGT CAG CTA AGA AGC TTT GCT CTG CCT TTG TAG GAGCTCT	586
108	Lys Gln Cys Gln Leu Arg Ser Phe Ala Leu Pro Leu ***	119
587	GAGCGCCCACTCTTCCAATTAACATTCTCAAAAAGCATGTTTTTCAAGATCATTTTGT	645
646	TTGTTGCTCTCTCTAGTGTCTTCTTCTCTCGTCAGTCTTAGCCTGTGCCCTCCCTTAC	704
705	CCAGGCTTAGGCTTAATTACCTGAAAGATTCAGGAAACTGTAGCTTCCTAGCTAGTGT	763
764	CATTTAACCTTAATGCAATCAGGAAAGTAGCAAAACAGAAGTCAATAAATATTTTTAA	822
823	TGTCACAGAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA	849

☒ 2

1	ATTAAATTGTGCGCACACTACGCCACCTGAGCAGTGACAGGAAATCAGAAGCCTCTCGCT	60
61	GGTGACAGTCCCCACAGTCCTTAAGAAACAGCAGACAGCCGCA ATG AAG CTT CTA	116
1	Met Lys Leu Leu	4
117	GCC TCT CCC TTC CTT CTG TTG CTG ACA GGG ATG TTC ACG GCC ACG	161
5	Ala Ser Pro Phe Leu Leu Leu Leu Thr Gly Met Phe Thr Ala Thr	19
162	GTC TCC AGC AGC CCG AAT CAA GAG GTC GCC AGA CAC CAT GGG GAT	206
20	Val Ser Ser Ser Pro Asn Gln Glu Val Ala Arg His His Gly Asp	34
207	CAA CAC CAG GCT CCT AGG AGG TGG CTC TGG GAA GGT GGC CAA GAG	251
35	Gln His Gln Ala Pro Arg Arg Trp Leu Trp Glu Gly Gly Gln Glu	49
252	TGT GAC TGC AAA GAT TGG TCC CTG CGA GTC TCA AAG AGA AAA ACC	296
50	Cys Asp Cys Lys Asp Trp Ser Leu Arg Val Ser Lys Arg Lys Thr	64
297	ACA GCA GTG CTG GAG CCA CCA AGG AAG CAG TGT CCC TGT GAT CAT	341
65	Thr Ala Val Leu Glu Pro Pro Arg Lys Gln Cys Pro Cys Asp His	79
342	GTC AAG GGC AGT GAG AAA AAG AAC AGA CGC CAA AAG CAC CAC AGG	386
80	Val Lys Gly Ser Glu Lys Lys Asn Arg Arg Gln Lys His His Arg	94
387	AAG TCA CAA AGG CCC TCC AGA ACC TGC CAG CAA TTT CTC AAG CGA	431
95	Lys Ser Gln Arg Pro Ser Arg Thr Cys Gln Gln Phe Leu Lys Arg	109
432	TGT CAA CTA GCA AGC TTC GCC CTG CCC TTA TAG TTCCGAGACTCTGCC	479
110	Cys Gln Leu Ala Ser Phe Ala Leu Pro Leu ***	119
480	CTCCAGCTAGGCTCTCTCAATGAGAGGGAGATGATCATCCTTGGAGCGCTTCTTATCCCC	539
540	CCACCCCATCCTCACCAAGAGCACCCAGCGCTCTCGAAGGCACGGCCAGCTGTGTAC	599
600	CTGCCACTGTGTCTCTGCACCTGTCACTCTTCTTACATGCCCTTGTCCGGGGTCTAAA	659
660	AGGCAGGTGAAGCACTGAATCAGAGACTGCCTGGTTAGAAGCAATAAAGGTTAGAAATT	719
720	GTGGTTTCTTAGCATCTAGACAACCTTCAGTGTTTATGGTTCTGTATCATCATCATCA	779
780	TCACCACCACCCTCATCACTACCCCATCATTATCACTGCACTCTGTGGGTCTCTAACAC	839
840	AGTACAAGAGATATAAATGCAGAAGCACAGCTCGAGGCTAGAAAGATGGAAGGAGGATC	899
900	CCAGCTGCCATTCAAAAGGGTTTTGAACCAATAAAACAGAATGGCATCCGCAAAAAAAA	959

⊗ 3

```

1 AGCAGTTACAAGAAATCAGAAGCCTCTAACTGGTGACAATCCACACAGCCTTTAAGAACC      60

61 AACAGACAGCC ACA ATG AAG CTT CTA GCC TCT CCC TTC CTT CTG TTG      107
1          Met Lys Leu Leu Ala Ser Pro Phe Leu Leu Leu      11
          ↓
108 CTT CCA GTG ATG CTC ATG TCC ATG GTC TTC AGC AGC CCG AAC CCA      152
12 Leu Pro Val Met Leu Met Ser Met Val Phe Ser Ser Pro Asn Pro      26

153 GGG GTC GCC AGA AGC CAC GGG GAC CAA CAC CTG GCT CCT AGG AGG      197
27 Gly Val Ala Arg Ser His Gly Asp Gln His Leu Ala Pro Arg Arg      41

198 TGG CTC TTG GAA GGT GGC CAA GAA TGT GAA TGC AAA GAT TGG TTC      242
42 Trp Leu Leu Glu Gly Gly Gln Glu Cys Glu Cys Lys Asp Trp Phe      56

243 CTG CAA GCC CCA AAG AGA AAA GCC ACA GCA GTG CTG GGG CCA CCA      287
57 Leu Gln Ala Pro Lys Arg Lys Ala Thr Ala Val Leu Gly Pro Pro      71

288 AGG AAG CAG TGT CCC TGT GAT CAC GTC AAG GGC AGG GAG AAA AAA      332
72 Arg Lys Gln Cys Pro Cys Asp His Val Lys Gly Arg Glu Lys Lys      86

333 AAC AGA CAC CAA AAG CAC CAC AGG AAG TCG CAA AGA CCC TCC AGA      377
87 Asn Arg His Gln Lys His His Arg Lys Ser Gln Arg Pro Ser Arg      101

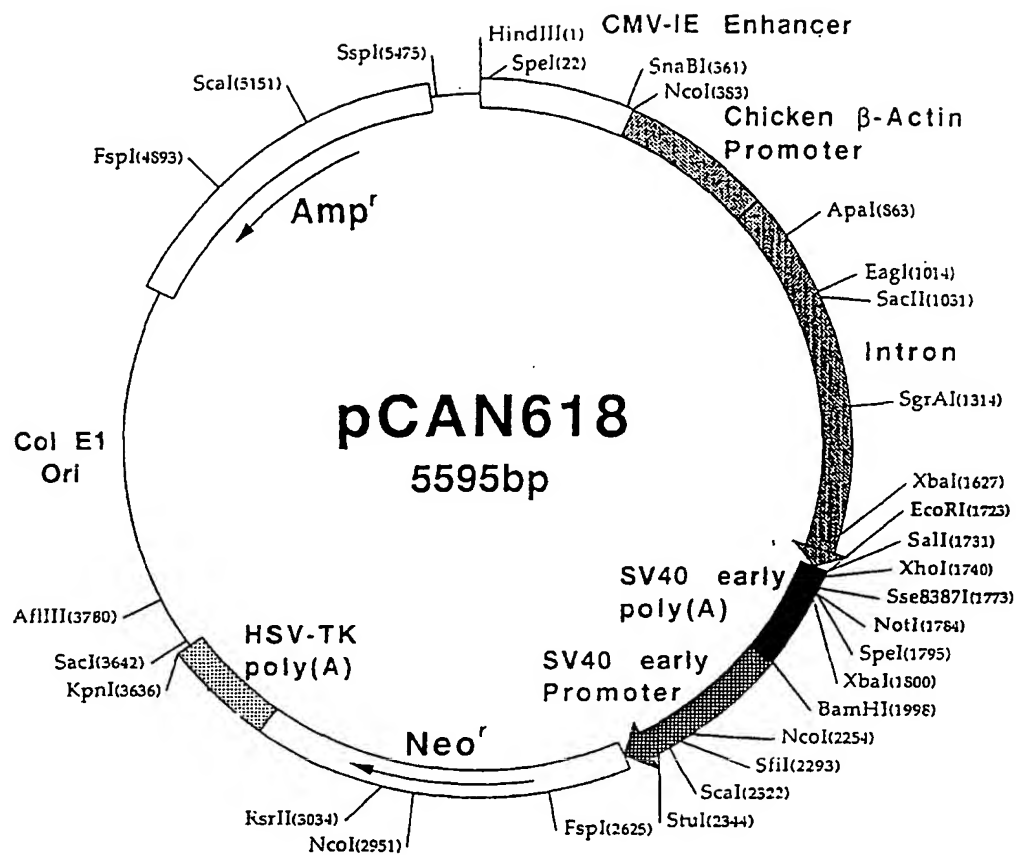
378 GCC TGC CAG CAA TTT CTC AAA CGA TGT CAC CTG GCA AGC TTT GCG      422
102 Ala Cys Gln Gln Phe Leu Lys Arg Cys His Leu Ala Ser Phe Ala      116

423 CTG CCC TTA TAG TACTGAGACTCTGCTCCTCTAGTTAGACTCTCTCAGTGGAAGG      478
117 Leu Pro Leu ***      119

479 AGGTGACCAGCCCTAGCACGGTTCTTATTCTCCCCACCCCATCCTCACCAAGAGCACCC      538
539 CAGTGCTCTCTGAAGGCACTGCCTCACAGTGTATCTATGACTGTGCCCTAGTGCCGGCT      598
599 GCACCTGCCACTCTTGCTTATGCCTTCTGTTTACCCTACAAGAATGCAGGACACCTCGG      658
659 CCTCCTGTTGGCCTCACATTGCAATCAGAAAACCTGCAATGAAAATAATTAAATACATAG      718
719 TGCATACGTGTGTGTAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA      764

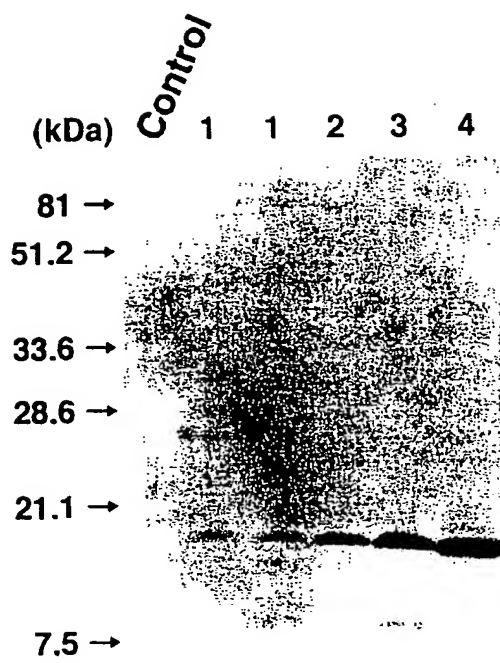
```

☒ 4



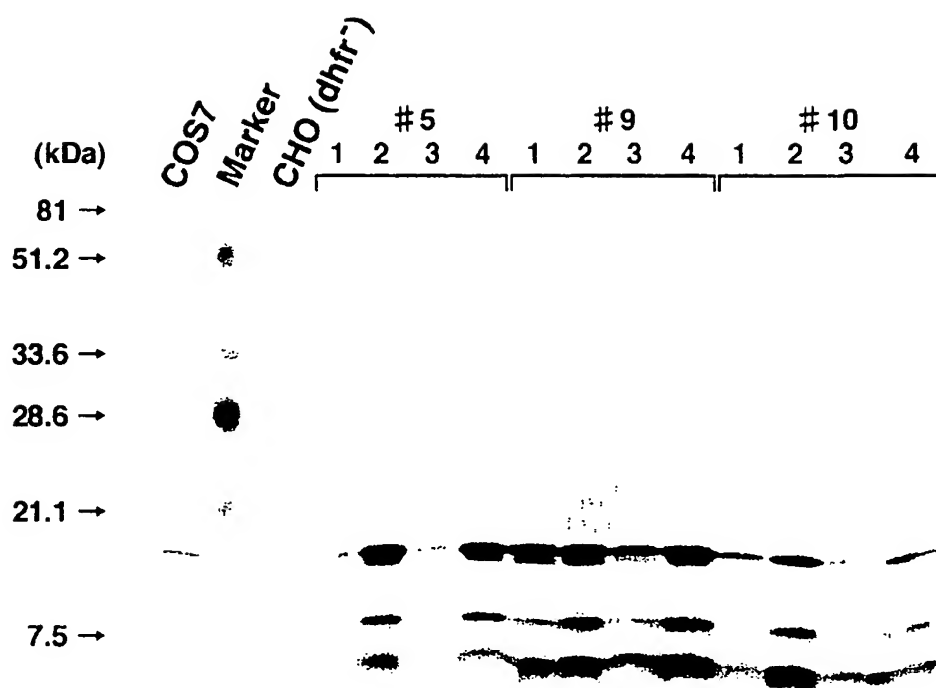
5/7

☒ 5

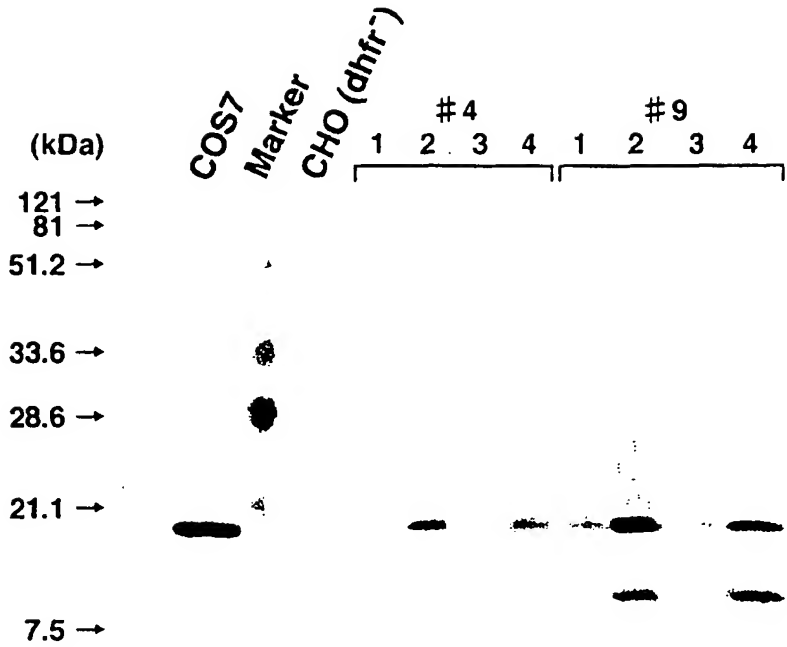


6/7

☒ 6



☒ 7



SEQUENCE LISTING

<110> Takeda Chemical Industries, Ltd.

<120> Novel Protein and its Production

<130> A98132

<150> JP 10-250108

<151> 1998-09-03

<160> 19

<210> 1

<211> 119

<212> PRT

<213> Human

<400> 1

Met Lys Val Leu Ile Ser Ser Leu Leu Leu Leu Pro Leu Met Leu

1 5 10 15

Met Ser Met Val Ser Ser Ser Leu Asn Pro Gly Val Ala Arg Gly His

20 25 30

Arg Asp Arg Gly Gln Ala Ser Arg Arg Trp Leu Gln Glu Gly Gly Gln

35 40 45

Glu Cys Glu Cys Lys Asp Trp Phe Leu Arg Ala Pro Arg Arg Lys Phe

50 55 60

Met Thr Val Ser Gly Leu Pro Lys Lys Gln Cys Pro Cys Asp His Phe

65 70 75 80

Lys Gly Asn Val Lys Lys Thr Arg His Gln Arg His His Arg Lys Pro

85 90 95

Asn Lys His Ser Arg Ala Cys Gln Gln Phe Leu Lys Gln Cys Gln Leu

100 105 110

Arg Ser Phe Ala Leu Pro Leu

115 119

<210> 2

<211> 119

<212> PRT

2/8

<213> Rat

<400> 2

Met Lys Leu Leu Ala Ser Pro Phe Leu Leu Leu Leu Thr Gly Met Phe
 1 5 10 15
 Thr Ala Thr Val Ser Ser Ser Pro Asn Gln Glu Val Ala Arg His His
 20 25 30
 Gly Asp Gln His Gln Ala Pro Arg Arg Trp Leu Trp Glu Gly Gly Gln
 35 40 45
 Glu Cys Asp Cys Lys Asp Trp Ser Leu Arg Val Ser Lys Arg Lys Thr
 50 55 60
 Thr Ala Val Leu Glu Pro Pro Arg Lys Gln Cys Pro Cys Asp His Val
 65 70 75 80
 Lys Gly Ser Glu Lys Lys Asn Arg Arg Gln Lys His His Arg Lys Ser
 85 90 95
 Gln Arg Pro Ser Arg Thr Cys Gln Gln Phe Leu Lys Arg Cys Gln Leu
 100 105 110
 Ala Ser Phe Ala Leu Pro Leu
 115 119

<210> 3

<211> 119

<212> PRT

<213> Mouse

<400> 3

Met Lys Leu Leu Ala Ser Pro Phe Leu Leu Leu Leu Pro Val Met Leu
 1 5 10 15
 Met Ser Met Val Phe Ser Ser Pro Asn Pro Gly Val Ala Arg Ser His
 20 25 30
 Gly Asp Gln His Leu Ala Pro Arg Arg Trp Leu Leu Glu Gly Gly Gln
 35 40 45
 Glu Cys Glu Cys Lys Asp Trp Phe Leu Gln Ala Pro Lys Arg Lys Ala
 50 55 60

Thr Ala Val Leu Gly Pro Pro Arg Lys Gln Cys Pro Cys Asp His Val
 65 70 75 80
 Lys Gly Arg Glu Lys Lys Asn Arg His Gln Lys His His Arg Lys Ser
 85 90 95
 Gln Arg Pro Ser Arg Ala Cys Gln Gln Phe Leu Lys Arg Cys His Leu
 100 105 110
 Ala Ser Phe Ala Leu Pro Leu
 115 119

<210> 4

<211> 357

<212> DNA

<213> Human

<400> 4

ATGAAAGTTC TAATCTCTTC CCTCCTCCTG TTGCTGCCAC TAATGCTGAT GTCCATGGTC 60
 TCTAGCAGCC TGAATCCAGG GGTCGCCAGA GGCCACAGGG ACCGAGGCCA GGCTTCTAGG 120
 AGATGGCTCC AGGAAGGCGG CCAAGAATGT GAGTGCAAAG ATTGGTTCCT GAGAGCCCCG 180
 AGAAGAAAAT TCATGACAGT GTCTGGGCTG CCAAAGAAGC AGTGCCCCTG TGATCATTTT 240
 AAGGGCAATG TGAAGAAAAC AAGACACCAA AGGCACCACA GAAAGCCAAA CAAGCATTCC 300
 AGAGCCTGCC AGCAATTTCT CAAACAATGT CAGCTAAGAA GCTTTGCTCT GCCTTTG 357

<210> 5

<211> 357

<212> DNA

<213> Rat

<400> 5

ATGAAGCTTC TAGCCTCTCC CTCCTTCTG TTGCTGACAG GGATGTTTAC GGCCACGGTC 60
 TCCAGCAGCC CGAATCAAGA GGTCGCCAGA CACCATGGGG ATCAACACCA GGCTCCTAGG 120
 AGGTGGCTCT GGGAAGGTGG CCAAGAGTGT GACTGCAAAG ATTGGTCCCT GCGAGTCTCA 180
 AAGAGAAAAA CCACAGCAGT GCTGGAGCCA CCAAGGAAGC AGTGTCCTG TGATCATGTC 240
 AAGGGCAGTG AGAAAAAGAA CAGACGCCAA AAGCACCACA GGAAGTCACA AAGGCCCTCC 300
 AGAACCTGCC AGCAATTTCT CAAGCGATGT CAACTAGCAA GCTTCGCCCT GCCCTTA 357

<210> 6

<211> 357

<212> DNA

<213> Mouse

<400> 6

ATGAAGCTTC TAGCCTCTCC CTTCTTCTG TTGCTTCCAG TGATGCTCAT GTCCATGGTC 60
 TTCAGCAGCC CGAACCCAGG GGTCCGCCAGA AGCCACGGGG ACCAACACCT GGCTCCTAGG 120
 AAGTGGCTCT TGGAAGGTGG CCAAGAATGT GAATGCAAAG ATTGGTTCCT GCAAGCCCCA 180
 AAGAGAAAAG CCACAGCAGT GCTGGGGCCA CCAAGGAAGCA GTGTCCCTG TGATCACGTC 240
 AAGGGCAGGG AGAAAAAAAA CAGACACCAA AAGCACCACA GGAAGTCGCA AAGACCCTCC 300
 AGAGCCTGCC AGCAATTCT CAAACGATGT CACCTGGCAA GCTTTGCGCT GCCCTTA 357

<210> 7

<211> 97

<212> PRT

<213> Human

<400> 7

Ser Leu Asn Pro Gly Val Ala Arg Gly His Arg Asp Arg Gly Gln Ala
 1 5 10 15
 Ser Arg Arg Trp Leu Gln Glu Gly Gly Gln Glu Cys Glu Cys Lys Asp
 20 25 30
 Trp Phe Leu Arg Ala Pro Arg Arg Lys Phe Met Thr Val Ser Gly Leu
 35 40 45
 Pro Lys Lys Gln Cys Pro Cys Asp His Phe Lys Gly Asn Val Lys Lys
 50 55 60
 Thr Arg His Gln Arg His His Arg Lys Pro Asn Lys His Ser Arg Ala
 65 70 75 80
 Cys Gln Gln Phe Leu Lys Gln Cys Gln Leu Arg Ser Phe Ala Leu Pro
 85 90 95
 Leu

97

<210> 8

<211> 97

5/8

<212> PRT

<213> Rat

<400> 8

Ser Pro Asn Gln Glu Val Ala Arg His His Gly Asp Gln His Gln Ala

1 5 10 15

Pro Arg Arg Trp Leu Trp Glu Gly Gly Gln Glu Cys Asp Cys Lys Asp

20 25 30

Trp Ser Leu Arg Val Ser Lys Arg Lys Thr Thr Ala Val Leu Glu Pro

35 40 45

Pro Arg Lys Gln Cys Pro Cys Asp His Val Lys Gly Ser Glu Lys Lys

50 55 60

Asn Arg Arg Gln Lys His His Arg Lys Ser Gln Arg Pro Ser Arg Thr

65 70 75 80

Cys Gln Gln Phe Leu Lys Arg Cys Gln Leu Ala Ser Phe Ala Leu Pro

85 90 95

Leu

97

<210> 9

<211> 97

<212> PRT

<213> Mouse

<400> 9

Ser Pro Asn Pro Gly Val Ala Arg Ser His Gly Asp Gln His Leu Ala

1 5 10 15

Pro Arg Arg Trp Leu Leu Glu Gly Gly Gln Glu Cys Glu Cys Lys Asp

20 25 30

Trp Phe Leu Gln Ala Pro Lys Arg Lys Ala Thr Ala Val Leu Gly Pro

35 40 45

Pro Arg Lys Gln Cys Pro Cys Asp His Val Lys Gly Arg Glu Lys Lys

50 55 60

Asn Arg His Gln Lys His His Arg Lys Ser Gln Arg Pro Ser Arg Ala

65 70 75 80

Cys Gln Gln Phe Leu Lys Arg Cys His Leu Ala Ser Phe Ala Leu Pro

85 90 95

Leu

97

<210> 10

<211> 291

<212> DNA

<213> Human

<400> 10

AGCCTGAATC CAGGGGTCGC CAGAGGCCAC AGGGACCGAG GCCAGGCTTC TAGGAGATGG 60
CTCCAGGAAG GCGGCCAAGA ATGTGAGTGC AAAGATTGGT TCCTGAGAGC CCCGAGAAGA 120
AAATTCATGA CAGTGTCTGG GCTGCCAAAG AAGCAGTGCC CCTGTGATCA TTTCAAGGGC 180
AATGTGAAGA AAACAAGACA CCAAAGGCAC CACAGAAAGC CAAACAAGCA TTCCAGAGCC 240
TGCCAGCAAT TTCTCAAACA ATGTCAGCTA AGAAGCTTTG CTCTGCCTTT G 291

<210> 11

<211> 291

<212> DNA

<213> Rat

<400> 11

AGCCCCGAATC AAGAGGTCGC CAGACACCAT GGGGATCAAC ACCAGGCTCC TAGGAGGTGG 60
CTCTGGGAAG GTGGCCAAGA GTGTGACTGC AAAGATTGGT CCCTGCGAGT CTCAAAGAGA 120
AAAACCACAG CAGTGTCTGA GCCACCAAGG AAGCAGTGTC CCTGTGATCA TGTCAAGGGC 180
AGTGAGAAAA AGAACAGACG CAAAAGCAC CACAGGAAGT CACAAAGGCC CTCCAGAACC 240
TGCCAGCAAT TTCTCAAGCG ATGTCAACTA GCAAGCTTCG CCCTGCCCTT A 291

<210> 12

<211> 291

<212> DNA

<213> Mouse

<400> 12

AGCCCGAACC CAGGGGTCGC CAGAAGCCAC GGGGACCAAC ACCTGGCTCC TAGGAGGTGG 60
CTCTTGGAAG GTGGCCAAGA ATGTGAATGC AAAGATTGGT TCCTGCAAGC CCCAAAGAGA 120
AAAGCCACAG CAGTGCTGGG GCCACCAAGG AAGCAGTGTC CCTGTGATCA CGTCAAGGGC 180
AGGGAGAAAA AAAACAGACA CCAAAAGCAC CACAGGAAGT CGCAAAGACC CTCCAGAGCC 240
TGCCAGCAAT TTCTCAAACG ATGTCACCTG GCAAGCTTTG CGCTGCCCTT A 291

<210> 13

<211> 22

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223>

<400> 13

GCCTTTAAGA ACCAACAGAC AG 22

<210> 14

<211> 40

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223>

<400> 14

GACGAATTCC CACCATGAAA GTTCTAATCT CTCCTCCT 40

<210> 15

<211> 40

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223>

<400> 15

GACTCGAGCG GCCGCTACAA AGGCAGAGCA AAGCTTCTTA 40

<210> 16

<211> 47

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223>

<400> 16

TGCACCGTCG ACCACCATGA AAGTTCTAAT CTCTCCCTC CTCCTGT 47

<210> 17

<211> 51

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223>

<400> 17

CGCTCAGTCG ACCTACAAAG GCAGAGCAAA GCTTCTTAGC TGACATTGTT T 51

<210> 18

<211> 66

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223>

<400> 18

ACAGCAGTCG ACCACCATGA AGCTTCTAGC CTCTCCCTTC CTTCTGTTGC TGACAGGGAT 60
GTTTAC 66

<210> 19

<211> 33

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223>

<400> 19

CAGAGTGTTCG AACTATAAG GGCAGGGCGA AGC 33

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/04765

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ C12N15/12, C07K14, 47, 16/18, A61K49/00, 39/395, 45/00,
31/70, G01N33/50, 33/15

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ C12N15/00, C07K14, 47, 16/18, A61K49/00, 39/395, 45/00,
31/70, G01N33/50, 33/15

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CA (STN), BIOSIS (DIALOG), WPIDS (STN), GenBank,
EMBL, DDBJ, SwissProt, PIR, Geneseq

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	WO, 98/45712, A1 (HUMAN GENOME SCIENCE, INC.), 15 October, 1998 (15.10.98), Full text; especially, the array No.53, & AU, 9869529, A	1-10
P, X	WO, 99/6550, A1 (GENSET), 11 February, 1999 (11.02.99), Full text; especially, the array No.54, & AU, 9885551, A	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not
considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing
date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
cited to establish the publication date of another citation or other
special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
means
"P" document published prior to the international filing date but later
than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or
priority date and not in conflict with the application but cited to
understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered novel or cannot be considered to involve an inventive
step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered to involve an inventive step when the document is
combined with one or more other such documents, such
combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 November, 1999 (29.11.99)

Date of mailing of the international search report
07 December, 1999 (07.12.99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁶ C12N15/12, C07K14, 47, 16/18, A61K49/00, 39/395, 45/00, 31/70, G01N33/50, 33/15

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁶ C12N15/00, C07K14, 47, 16/18, A61K49/00, 39/395, 45/00, 31/70, G01N33/50, 33/15

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

CA (STN), BIOSIS (DIALOG), WPIDS (STN), GenBank, EMBL, DDBJ, SwissProt, PIR, Geneseq

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, X	WO, 98/45712, A1 (HUMAN GENOME SCIENCE, INC.), 15. 10月. 1998 (15. 10. 98), 文献全体、特に配列No. 53参照, & AU, 9869529, A	1-10
P, X	WO, 99/6550, A1 (GENSET), 11. 2月. 1999 (11. 02. 99), 文献全体、特に配列No. 54参照, & AU, 9885551, A	1-10

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29. 11. 99

国際調査報告の発送日

07.12.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

坂崎 恵美子 印

4 N

9 4 5 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3488